

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT**

**ENSM. Pôle Universitaire de Koléa (Tipaza)**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**Master Professionnel en Management Par Qualité**

**Essai d'évaluation de la chaîne logistique  
dans le cadre de la mise en place du DDMRP  
Cas de SARL KINGDIAGNODTICS**

**Élaboré par :**

Tadjouri Badea

**Encadreur :**

Mourad Makaci

2019/2020

## **RESUME**

Aujourd'hui, les principaux enjeux de supply chain concernent l'adaptation à des environnements instables. Dans ce contexte de nombreux concepts ont émergé ces 30 dernières années (lean manufacturing, théorie des contraintes, Six Sigma...), sans toucher à la logique MRP / calcul des besoins nets. Et elle est là, la révolution de l'idée du DDMRP qui replace le client au cœur du système, en cinq étapes. Le DDMRP s'appuie sur des stocks tampons ou « buffers » qui, bien placés dans la chaîne, amortiront les variations de la commande et le stress associé.

Le principal but de notre cas d'étude est de faire une étude qualitative à travers des entretiens pour voir si le DDMRP constitue une solution d'amélioration de la performance de la chaîne logistique de l'entreprise SARL Kingdiagnostics.

Les résultats obtenus montrent que le DDMRP peut intervenir comme un outil de gestion des niveaux de stocks, de planification des ordres de fabrication et surtout pour améliorer la gestion des commandes avec des délais de livraison optimales. Mais pour que la chaîne logistique soit plus performante, l'entreprise doit mettre en place en premier une stratégie logistique avec des objectifs clairement définis puis fixer des indicateurs pour les mesurer et penser surtout à soutenir ces cadres par la formation car le capital humain est considérée comme un vecteur de performance en termes d'innovation, de compétitivité et de créativité.

**Mots clés :** chaîne logistique, DDMRP, performance.

## **ABSTRACT**

Nowadays, the main challenges in Supply Chain Management concern the adaptation to unstable environments. In this context, many concepts have emerged over the last 30 years (lean manufacturing, constraint theory, Six Sigma...), without touching the MRP / net requirements calculation logic. And here it is, the revolution. The idea of DDMRP is to reposition the customer at the core of the system, in five steps. DDMRP relies on buffer stocks which, when well placed in the chain, will absorb order variations and the stress associated with them.

The main goal of our case study is to conduct a qualitative study through interviews to see if DDMRP is a solution to improve the performance of the supply chain of the company SARL Kingdiagnostics.

The results obtained show that DDMRP can be used as a tool to manage inventory levels, to plan production orders and most of all to improve the management of orders with optimal delivery times. However, for the supply chain to be more efficient, the company must first implement a logistics strategy with clearly defined objectives, then set indicators to measure them and especially think about supporting its managers through training because human capital is considered as a driver of performance in terms of innovation, competitiveness and creativity.

**Key words:** supply chain, DDMRP, performance.

## ملخص

تتعلق تحديات سلسلة التوريد الرئيسية بالتكيف مع البيئات غير المستقرة. في هذا السياق، ظهرت العديد من المفاهيم على مدار الثلاثين عامًا الماضية (تصنيع رشيق، ونظرية القيود، وستة سيجما، وما إلى ذلك)، دون مساس بمنطق MRP / حساب صافي الاحتياجات. هنا تكمن فكرة المبتكرة لي DDMRP في إعادة مكانة الزبون إلى قلب النظام من خلال خمس خطوات. يعتمد DDMRP على المخزونات الاحتياطية أو "المخازن المؤقتة" التي، إذا وُضعت بشكل صحيح في السلسلة التوريد، ستعمل على تخفيف وامتصاص حجم التقلبات الطلبية والضغط المرتبط بها.

الهدف الرئيسي من دراستنا هو إجراء دراسة نوعية من خلال المقابلات لمعرفة ما إذا كان DDMRP يشكل حلاً لتحسين أداء السلسلة اللوجستية لشركة ش.ذ.م.م. كينق جياقنوستينغ

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن DDMRP يمكن أن يشكل حلاً لإدارة مستويات المخزون تخطيط أمر بالإنتاج وقبل كل شيء تحسين إدارة الطلبات مع أوقات التسليم المثالية وحتى تكون سلسلة اللوجستيات أكثر كفاءة، ي جب على الشركة أولاً، إعداد استراتيجية لوجستية ذات أهداف واضحة ومحددة، ثم وضع مؤشرات لقياسها. واهم من ذلك، التفكير في دعم المسؤولين التنفيذيين من خلال التدريب لأن العامل البشري يعتبر المحرك الأساسي للابتكار، التنافسية والإبداع.

**الكلمات المفتاح:** سلسلة الخدمات اللوجستية، DDMRP، الأداء.

## TABLE DES MATIERES

<b>RESUME .....</b>	<b>I</b>
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>III</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Présentation de la problématique.....</b>	<b>4</b>
<b>1/ Intérêts de l'étude .....</b>	<b>5</b>
1.1/ Intérêts personnels et professionnels .....	5
1.2/ Intérêts scientifiques .....	5
<b>1.3/ Intérêts économiques et sociaux .....</b>	<b>5</b>
<b>2/ Identification et formulation du problème .....</b>	<b>6</b>
<b>Chapitre II : Cadre théorique.....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>8</b>
<b>Section 1 : cadre conceptuel.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1/ Historique de la chaine logistique .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2/ La logistique et supply chaine management .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3/ Les fonction de la chaine logistique .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.4/ La planification .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.5/ Les niveaux de planification .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.6 / Naissance et évolution de MRP .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.7/ Évolution de l'industrie et de la planification .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.8/ Présentation de la méthode DDMRP .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.9 / Les étapes d'application de la méthode DDMRP .....</b>	<b>13</b>
2.1.9.1/Positionnement (position) .....	13
2.1.9.2/Protection (protect) .....	14
2.1.9.3/ La traction (Pull) .....	16
<b>Section 2 : Revue littérature sur le DDMRP .....</b>	<b>18</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>23</b>
<b>Chapitre III : méthodologie de Recherche .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1/ Question de recherche .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2/ Techniques de recueil des données .....</b>	<b>25</b>

3.2.1/ La recherche documentaire .....	25
3.2.2/ Observation personnelles .....	25
3.2.3/ Étude qualitative .....	25
<b>3.3/ Milieu et Population de l'étude .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4/ Les outils méthodologiques de l'étude qualitative .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4/ Les types d'entretien .....</b>	<b>26</b>
3.4.1/L'entretien non directif .....	26
3.4.2/L'entretien directif .....	27
3.4.3/ L'entretien semi-directif .....	27
<b>3.4/Analyse et discussion des résultats .....</b>	<b>28</b>
<b>Chapitre IV : Résultats et discussion .....</b>	<b>29</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1/ Présentation de l'entreprise .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2/ La structure Organisationnelle de SARL kingdiagnostics .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3/ Présentation de la chaine logistique de l'entreprise .....</b>	<b>31</b>
4.3.1/ Approvisionnement et gestion des stocks .....	31
4.3.2/ Planification et production .....	32
4.3.3/ Gestion commercial .....	32
<b>4.4/ Analyse et discussion des résultats .....</b>	<b>33</b>
4.4.1/ Stratégie logistique de l'entreprise .....	33
4.4.2/ Rôle et compétence des pilotes de la chaine logistique .....	34
4.4.3/ Les processus de la logistique de l'entreprise .....	35
4.4.4/ Evaluation de la chaine logistique de l'entreprise .....	39
4.4.5/ Gestion des relations internes et externes dans la chaine logistique .....	42
<b>Conclusion .....</b>	<b>43</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>46</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>49</b>
<b>Annexes</b>	

## **REMERCIEMENTS**

*Je voudrai présenter mes remerciements à mon encadrant Monsieur Makaci Mourad, pour ses conseils et ses orientations, qui ont constitué un apport considérable lors de la réalisation de ce travail.*

*Je remercie mes parents pour leurs supports moraux, mes amis pour leurs écoutes ainsi que leurs nombreux encouragements pendant ces deux années.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous les professeurs qui m'ont enseigné et qui par leurs compétences m'ont soutenu dans la poursuite de mes études.*

*Enfin, je voudrai également remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques.*

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Calcul de la zone rouge.....	15
Tableau 2 : Cartographie des articles, communications et mémoires traitant le DDMRP selon la méthodologie utilisée et la problématique soulevée.....	19
Tableau 3 : Présentation des interviewers et les moyens de communication.....	28
Tableau 4 : Comparaison des résultats entre DDMRP et EOQ.....	39
Tableau 5 : Comparaison des indicateurs de satisfaction client avec et sans DDMRP.....	39

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Le système décisionnel Demand Driven MRP.....	13
Figure 2 : Les cinq étapes du DDMRP.....	13
Figure 3 : Les catégories des articles en DDMRP.....	17
Figure 4 : Organigramme de SARL kingdiagnostics.....	31
Figure 5: Représentation graphique des résultats réels d'évolution de la CJM, du stock disponible et du taux de couverture de stock après implantation du DDMRP dans une entreprise.....	36

## LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

<b>ASRLT:</b> Actively Synchronized Replenishment Lead Time	<b>MOQ :</b> Minimum Order Quantity (quantité minimale)
<b>B2B:</b> Business to Business	<b>SARL :</b> Société à Responsabilité Limitée
<b>B2C:</b> Business to Consumer	<b>SCM :</b> Supply Chain Management
<b>BFR:</b> Besoin en Fonds de Roulement	<b>SCOR :</b> Supply Chain Operations Reference
<b>CJM :</b> Consommation Journalière Moyenne	<b>SED :</b> Simulation à évènement discret
<b>DAF :</b> Demand Adjustment Factor	<b>SNDL :</b> Système National de la Documentation en Ligne
<b>DDMRP:</b> Demand Driven Material Requirement Planning	<b>OA :</b> Ordre d'Achat
<b>DDOM:</b> Demand Driven Operating Model	<b>OCDE :</b> Organisation de Coopération et de Développement Économique
<b>DDS&amp;OP:</b> Demand Driven Sales and Opérations Planning	<b>OTD :</b> On-Time Delivery
<b>DDI:</b> Demand Driven Institute	<b>PME :</b> Petite et Moyenne Entreprise
<b>DLT:</b> Demand Lead-Time	<b>TDR :</b> Test de diagnostics rapide
<b>DRP :</b> Distribution Resource Planning	<b>TOC :</b> Theory Of Constraints (Théorie des Contraintes)
<b>EOQ :</b> Economic order quantity (Quantité de Commande Economique)	<b>VF :</b> Variability Factor (facteur de variabilité)
<b>FR :</b> Fond de Roulement	<b>VUCA :</b> Volatilité, Uncertainty ; Incertitude ; Ambiguïté
<b>HR % :</b> Humidité Relative	
<b>LT:</b> Lead Time	
<b>LTF:</b> Lead Time Factor	
<b>MRP :</b> Materials Resources Planning	

# **Introduction générale**

Depuis les années quatre-vingt, caractérisées par la crise qui a touché l'économie mondiale, la grande entreprise a connu une grande difficulté. Une telle situation a conduit à l'échec pour la relance économique (Dechera, 2013-2014). Ainsi, les petites et moyennes entreprises (PME) sont une composante principale du tissu économique de la plupart des économies, qu'elles soient développées ou en voie de développement. Par exemple, dans les économies d'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), les PME représentent plus de 95 % de l'ensemble des entreprises et 60 à 70 % de l'emploi. Dans l'Union européenne, 99 % de toutes les entreprises sont également des PME qui fournissent 65 millions d'emplois.

En Algérie, comme dans d'autres pays, les PME constituent la grande partie du tissu économique. Les statistiques disponibles sur le secteur de la PME en Algérie indiquent que ces entreprises assurent une place de plus en plus importante dans la structure économique nationale ou ces dernières représentent près de 95 % du tissu des entreprises et jouent un rôle important avec 56% de la population active, 52% du total de la production du secteur privé hors hydrocarbures et près de 35% de la valeur ajoutée (Mebarek, 2015). Bien que le rythme de création de PME soit fort, les défaillances sont en inquiétante progression. Selon les statistiques du Ministère de l'Industrie et des Mines, la population des PME privée (personnes morales et physiques) enregistre en 2019 un nombre de disparitions de 8195 PME contre 3176 en 2007. Les facteurs de l'échec entrepreneurial des PME sont très nombreux et difficiles à cerner. Leur importance relative dépendra des spécificités de la PME et des caractéristiques prédominantes de son environnement. Selon Guilhot (2000), les facteurs de l'échec entrepreneurial varient en cinq approches : économique, financière, stratégique, organisationnelle et managériale.

Les propriétaires des PME ont tendance à gérer personnellement de multiples activités opérationnelles en vue de réduire les coûts d'exploitation (Tushabomwe, 2006). Dans ce cas, si ces propriétaires ont une faible expertise managériale ou de mauvaises pratiques de management, les risques de l'échec des PME seront très élevés. Selon Khan & Rocha (1982), les PME rencontrent des problèmes qui ont trait à l'expertise managériale dans quatre principaux domaines fonctionnels à savoir le marketing, la comptabilité, la gestion des stocks et la gestion des flux de trésorerie. Face à ces problèmes, le responsable d'une PME peut définir un ou plusieurs axes lui permettant de construire sa performance et ainsi, de se démarquer de ses concurrents. Ses choix logistiques lui offrent plusieurs moyens de se différencier en profitant de sa taille et de sa souplesse. La réduction de ses coûts ou

l'excellence du service apporté grâce à sa rapidité ou à sa flexibilité sont des exemples de ce qu'une politique logistique efficace peut apporter à la stratégie d'une PME (Thierry, 2015). Pour cela plusieurs entreprises dans le monde ont fait le choix d'adopter une nouvelle approche de planification et de contrôle de la production appelée « Demand Driven MRP ». Elle repose les points forts de la MRP et élimine ses faiblesses en intégrant les avantages de la distribution des ressources (en anglais, Distribution Resource Planning (DRP)), du lean manufacturing et de la théorie des contraintes. En effet, les besoins sont créés directement à partir des demandes clients (Miclo et *al*, 2015).

De ce fait, le but de ce projet de recherche est de proposer le DDMRP comme une approche permettant d'améliorer la performance de la chaîne logistique à travers un diagnostic qualitatif des différentes fonctions de la supply chaîne. Ce but peut être reformulé dans la question de recherche suivante :

***Est –ce que le DDMRP peut améliorer la performance de la chaîne logistique de l'entreprise SARL kingdiagnostics ?***

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres : dans le premier chapitre, nous présentons la problématique. Le chapitre suivant est consacré pour la revue de littérature, ou nous présentons d'une manière générale dans la première section la supply chaîne, puis dans la deuxième section nous décrivons le DDMRP et ses étapes et nous discutons les différents travaux académiques réalisés en lien avec la DDMRP. La troisième sera consacrée pour la méthodologie de recherche suivie pour réaliser ce travail et dans le dernier chapitre, nous discutons les résultats obtenus.

# **Chapitre I : Présentation de la problématique**

## **1/ Intérêts de l'étude :**

Le choix de notre thème répond essentiellement à des intérêts personnels, professionnels, scientifiques, économiques et sociaux.

### **1.1/ Intérêts personnels et professionnels :**

La méthode regroupe des concepts connus qui ont fait leurs preuves : MRP, DRP, Lean, 6 Sigma, Théorie des Contraintes avec en plus de cela des innovations. De ce fait notre sujet permet de mettre en pratique les connaissances acquises au niveau théorique par le diagnostic de la performance de la chaîne logistique de SARL kingdiagnostics dans le cadre de la mise en place du DDMRP.

### **1.2/ Intérêts scientifiques :**

DDMRP a été créé par Carol Ptak et Chad Smith au début du 21<sup>e</sup> siècle et a été présenté dans la 3<sup>ème</sup> version du livre d'Orlicky (Ptak and Smith, 2011) ou plus récemment dans le livre DDMRP (Ptak and Smith, 2016). Étant une méthode récente, ceci explique le très peu nombre de travaux scientifiques, même si des laboratoires commencent à s'intéresser à la méthode comme le « Laboratoire Poly-DDMRP ». AGILEA, entreprise de conseil et de formation en supply chain management créée en 2009 à Toulouse, est un acteur majeur pour la mise en place et pour la formation à la méthode DDMRP. Cette méthode intéresse donc particulièrement le monde industriel mais n'a que trop peu été scientifiquement traitée dans le monde.

### **1.3/ Intérêts économiques et sociaux :**

L'environnement actuel est devenu très compétitif ou les entreprises doivent faire face aux cycles de vie des produits qui raccourcissent, aux erreurs de prévision qui augmentent, avec des produits qui prolifèrent, et aux Supply chain qui sont étendues au niveau mondial. Les clients attendent des délais toujours plus courts, cela demande de nouveaux outils et de nouvelles méthodes. La planification des besoins en matière pilotée par la demande ou en anglais « Demand Driven MRP » est une nouvelle approche qui permet de gérer la planification et le contrôle de la production directement à partir des demandes clients. En résumé la méthode DDMRP promet de gérer les variabilités dans une entreprise ou d'un environnement.

## **2/ Identification et formulation du problème :**

La chaîne logistique est actuellement un facteur clef de la compétitivité des entreprises. Les industriels et l'État ont pris conscience de l'importance que revêt le développement de cette discipline au sein de l'entreprise et dans la pratique au quotidien. Aussi, la logistique est en train de se diversifier et d'évoluer pour intégrer de multiples facettes. A l'heure où les entreprises sont confrontées à une conjoncture économique instable, il est essentiel de développer la création de valeur sur l'ensemble de la chaîne logistique. La collaboration accrue avec ses fournisseurs et la mise en place de nouveaux outils sont des opportunités permettant l'augmentation de la réactivité face au marché et par conséquent la performance globale de chaque acteur de la chaîne logistique. Pour les entreprises algériennes, la logistique est encore à l'état embryonnaire. Les entraves sont multiples et complexe. Elles sont d'ordre institutionnel, organisationnel, et structurel. Les entreprises ont des structures inadaptées à la logique logistique (structure pyramidales, cloisonnement des fonctions, rétention de l'information, etc). L'infrastructure au sens logistique est défaillante. Les règles de la circulation physique ne sont pas adaptées, ni respectées. En ce qui concerne l'entreprise SARL KINGDIAGNOSTICS, lors de nos entretiens avec ses différents cadres nous avons pu constater le dysfonctionnement du processus de gestion de la chaîne logistique en matière approvisionnement, gestion de stock planification et gestion commercial. Ce qui nous emmène à poser la question suivante :

*Est-ce que le DDMRP peut améliorer la performance de la chaîne logistique de l'entreprise SARL kingdiagnostics ?*

Les sous questions découlées de cette question générale se présentent comme suit

1. Comment la chaîne logistique est organisée et gérée dans l'entreprise ?
2. Quels sont les indicateurs d'évaluation de la chaîne logistique ?
3. Quels sont les indicateurs à mettre en évidence pour adopter l'outil DDMRP ?

De ce fait, le but de ce projet de recherche est de proposer des améliorations sur la chaîne logistique à travers une analyse qualitative de ses différentes fonctions par la mise en place du DDMRP dans l'entreprise de SARL Kingdiagnostics.

## **Chapitre II : Cadre théorique**

## **Introduction**

Ce chapitre est constitué de deux sections. Dans la première section nous visons à donner un historique et une présentation de la chaîne logistique et sa gestion en premier lieu, puis nous présentons l'approche MRP et MRPII à travers des définitions et quelques notions théoriques. Alors que dans la deuxième section nous tâchons à présenter la revue de littérature scientifique sur le DDMRP ou nous visons à présenter le DDMRP, ses différentes étapes et ses concepts. Puis nous présentons une synthèse des différents travaux faits en relation avec notre sujet, leurs contributions et leurs limites.

## **Section 1 : cadre conceptuel**

### **2.1.1/ Historique de la chaîne logistique :**

Platon est cité comme le premier à avoir utilisé le mot *logistikos* (du grec *logistikos*, relatif à l'art du raisonnement) pour opposer le calcul pratique (logistique) à l'arithmétique théorique. Le terme « logistique » trouve ensuite son origine dans le milieu militaire et provient du grade d'un officier en charge du « logis » des troupes, lors du combat. Napoléon I<sup>er</sup> met en place un encadrement de l'approvisionnement en vivres et en munitions. Ainsi, le grade de « major général des logis » fut donné à « un officier qui avait la fonction de loger ou de camper les troupes, de diriger les colonnes, de les placer sur le terrain » (Lemoigne, 2013). Puis le terme « logistique » est entré dans le langage courant à partir du début des années quatre-vingt-dix, lorsque la première guerre du Golfe a éclaté. La presse a, à partir de cette période, démocratisé le mot en parlant de « soutien logistique » dans le cadre d'actions militaires ou humanitaires. Il est classiquement reconnu qu'une des principales organisations logistiques à caractère militaire du 20<sup>ème</sup> siècle fut la coordination du débarquement des troupes alliées en Normandie en juin 1944. Le savoir-faire acquis s'est alors diffusé dans les entreprises, d'abord aux États-Unis, ensuite dans les pays européens (Barbara & Marie-Pascale, 2015).

### **2.1.2/ La logistique et supply chain management :**

La logistique recouvre toujours des fonctions de transport, stockage et manutention et, dans les entreprises de production, tend à étendre son domaine en amont vers l'achat et l'approvisionnement, en aval vers la gestion commerciale et la distribution. On peut cependant retrouver une distinction commode entre les logistiques de flux, production et distribution d'une part, et les logistiques de soutien d'autre part. Il y avait donc bien des

logistiques différentes jusqu'à ce que le concept de supply chain ne vienne apporter une certaine unité et qui se définit comme une succession d'opérations et d'interopérations. Les premières sont souvent génératrices de valeur alors que les secondes sont communément associées à des coûts et des pertes de temps (Yves & Michel, 2008).

### **2.1.3/ Les fonction de la chaine logistique :**

Chacune des opérations de la supply chain représente une activité ou un ensemble d'activité que l'on peut regrouper sous l'une des quatre expressions de la méthode SCOR (Yves & Michel 2008) :

- **Source** : c'est-à-dire approvisionner, y compris toutes les activités que l'on va trouver autour de ce concept, l'achat, le référencement, etc.
- **Make** : c'est-à-dire la fabrication dans ses différentes variantes industrielles : fabrication de masse, fabrication à la commande, etc.
- **Deliver** : c'est-à-dire la distribution sous toutes ses formes : ventes aux entreprises (B2B), vente au grand public (B2C) et ses multiples variantes.
- **Plan** : ce sont les opérations transverses à deux maillons qui permettent de piloter les relations entre deux maillons, c'est à cette activité que nous nous intéressons particulièrement, et qui fera l'objet d'une définition bien détaillée dans le paragraphe suivant

### **2.1.4/ La planification :**

On peut définir la planification comme l'organisation du déroulement des différentes étapes d'un projet. La planification va donc permettre de suivre la concrétisation des objectifs et la réalisation des différentes tâches, parallèlement à la gestion et à l'affectation des ressources (Blondel, 2005). La situation économique actuelle impose à tout dirigeant d'entreprise de prévoir ses activités afin d'optimiser sa politique d'investissement, de fabrication, de vente... Dans toute entreprise, il existe donc au moins un planning permettant de matérialiser ces prévisions.

### **2.1.5/ Les niveaux de planification :**

Les prévisions d'activité d'une entreprise s'effectuent à différents niveaux d'agrégation et d'horizon (Georges, 2010) :

- **La planification à long terme** : La planification à long terme, appelée planification stratégique, couvre un horizon de 2 à 5 ans. Elle formalise la direction du développement de l'entreprise, ses grandes orientations stratégiques telles que les marchés à pénétrer, les technologies à maîtriser ou à développer, les augmentations de capacités de production, le chiffre d'affaire et le profit à réaliser.
- **La planification à moyen terme** : La planification à moyen terme, appelée planification tactique ou « planification opérationnelle moyen terme » couvre un horizon de 3 à 18 mois :
  1. formalise l'objectif annuel de facturation,
  2. permet d'élaborer un ensemble de plans interdépendants pour les services opérationnels,
  3. planifie, analyse les ressources clés de l'entreprise afin de mettre en œuvre les actions nécessaires à la réalisation des objectifs (gestion de ressources critiques).
- **La planification à court terme et à très court terme** : La planification à court terme, couvre un horizon de la journée à un mois. Elle est située au plus près de l'activité quotidienne de l'entreprise, gère l'allocation des commandes et détermine le déploiement optimum des ressources et moyens de production pour satisfaire la demande immédiate

### **2.1.6 / Naissance et évolution de MRP :**

Classiquement, on distingue deux grandes périodes dans la planification des besoins. La première est celle de la capacité infinie, c'est-à-dire celle où la direction de la production faisait comme si les usines disposaient des capacités pour fabriquer tout ce que les plannings prévoyaient. À cette époque, vers la fin des années soixante, le MRP signifiait alors « material equipments planning » et fut plus tard nommé MRP 1. Il a été « pensé » par Joseph Orlicky puis rendu opérationnel quelques années plus tard par Orlicky lui-même et deux spécialistes de la gestion de production, Plossl et Wight. En fonction de la nomenclature du produit fini, il permettait de calculer, pour chaque composant et par période, les quantités à fabriquer ou à acheter à un fournisseur, afin que la commande soit bien prête (Médan & Gratacap ; 2008).

Dans la réalité, les capacités de production ne sont évidemment pas infinies. C'est les concepteurs du système précédent (notamment O. Wight) ont rapidement intégré dans leur

système un second module en capacité finie avec l'intégration de la planification financière et comptable (Georges, 2010).

### **2.1.7/ Évolution de l'industrie et de la planification :**

L'industrie 4.0, terme au combien usité ces derniers temps, touche de plein fouet la supply chain. Ce phénomène est né aux alentours des années 2011 avec la démocratisation d'Internet. L'industrie 4.0 permet la collecte d'informations massive permettant d'améliorer les services rendus et de proposer de nouveaux services aux clients internes et ou externes. C'est un enjeu majeur pour les entreprises, car elle permet d'intégrer le client au cœur de la supply chain. C'est un axe de différenciation clé permettant également d'améliorer sensiblement la compétitivité des entreprises (Derrouiche & Lamouri, 2020,)

L'industrie 4.0 est un paradigme qui transcrit l'insertion de ces technologies dans le monde industriel. Plusieurs initiatives stratégiques sont nées à travers le monde : le « smart manufacturing » aux États-Unis, « l'Internet+ » en Chine, « l'industrie du futur » en France et « l'industrie 4.0 » en Allemagne. Le terme industrie 4.0 semble s'imposer au niveau international. Ce concept est né à la foire d'Hanovre en 2011 suite à une discussion entre les représentants de l'industrie, de la recherche, des syndicats et de l'état. L'objectif premier de l'initiative allemande n'est pas d'augmenter l'automatisation des productions, mais de rendre plus intelligents les modes de production à travers la mise en réseau des machines et des hommes. Cela répond au besoin grandissant des clients d'obtenir des produits personnalisés (Derrouiche & Lamouri, 2020).

Ainsi, l'industrie 4.0 permet l'intégration sur trois axes de l'ensemble de la chaîne de valeur (Shiyong, Jiafu & Chunhua, 2016) :

- l'intégration horizontale : tout au long de la chaîne de valeur, les machines et les hommes communiquent en temps réel directement sur le centre opérationnel. Les entreprises sont également connectées entre elles favorisant les réseaux et les partenariats industriels ;
- l'intégration verticale : le pilotage des systèmes et des sous-systèmes à travers la flexibilité et la reconfiguration des réseaux de production ;
- l'intégration temporelle : tout au long du cycle de vie du produit, les objets connectés enregistrent des données de conception, fabrication et utilisation des produits.

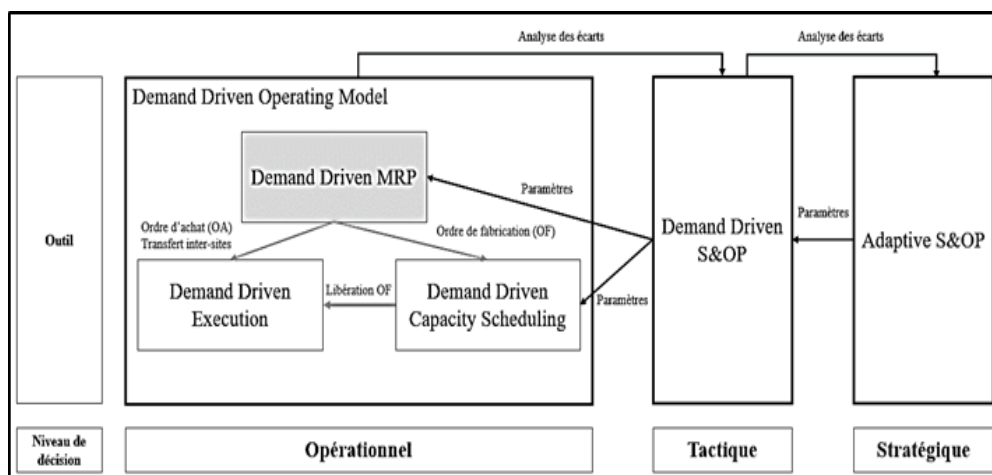
C'est pour sa la supply chain du 21ème siècle est beaucoup compliqué, car planifier et piloter les flux est plus complexe que jamais et le passé ne permet plus de déterminer l'avenir. Plus de 40 ans après MRP, il est temps de remettre en question nos règles de gestion. De là il intervient le DDMRP.

### **2.1.8/ Présentation de la méthode DDMRP :**

Le terme DDMRP (Demand Driven Material Requirements Planning) est défini comme la capacité de «détecter l'évolution de la demande des clients et d'adapter la planification et la production tout en tirant de fournisseurs tous en temps réel. (Ptak & Smith 2011). Ses principales caractéristiques résident dans les stratégies de positionnement, de dimensionnement et de réapprovisionnement du tampon DDMRP afin que les différentes sources de variabilité (l'offre, l'exploitation, la demande et la gestion) puissent être gérées. Par conséquent, DDMRP est censé combiner les meilleures pratiques de MRPII, Lean manufacturing, Théorie des contraintes (TOC), Distribution Resource Planning, 6 sigma et quelques innovations. Cette méthodologie permet de résoudre les conflits entre les différentes approches avec des résultats rapides. (Ptack & Smith, 2016)

La méthode du DDMRP s'intègre désormais à un système décisionnel global (figure 1), dont les 4 fondamentaux théoriques se précisent progressivement au sein du Demand Driven Institute (DDI). Le DDMRP fait ainsi parti du Demand Driven Operating Model (DDOM), décrit pour la première fois par Park et Smith (2013). Ce dernier intègre en plus du DDMRP, considéré comme l'élément moteur, le Demand Driven Capacity Scheduling qui réalise, en fonction des capacités, l'ordonnancement détaillé des ordres de fabrication à lancer, et le Demand Driven Execution qui gère les ordres lancés. Certaines des données d'entrées pour le paramétrage du DDOM sont produites par le Demand Driven Sales and Opérations Planning (DDS&OP) qui est présenté par Ptak et Smith (2016) comme un outil de décision tactique permettant de réconcilier les décisions prises entre les niveaux opérationnels (DDOM) et stratégiques (Adaptive S&OP). Cette synchronisation est décrite succinctement dans une note récente (Smith, Ptak & Dick , 2017) du DDI.

Figure 1 : Le système décisionnel Demand Driven MRP.

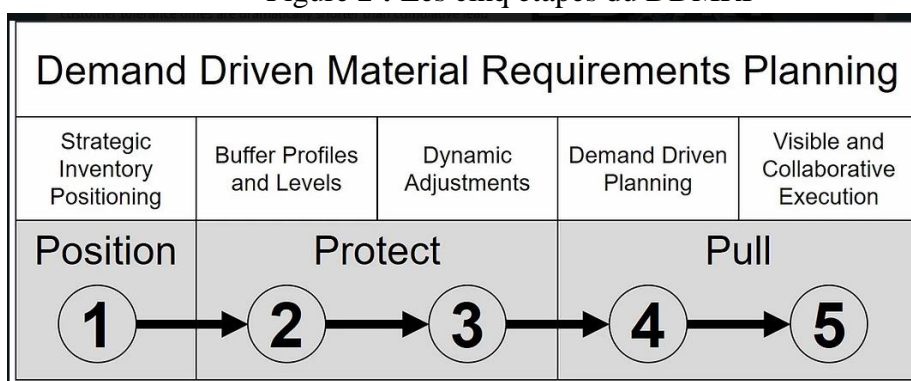


Ptak et Smith, (2016).

### 2.1.9 / Les étapes d'application de la méthode DDMRP :

Cette méthode repose sur 5 composantes principales et 3 phases, la figure 2 illustre ces composants, leur séquence et leur relation avec le mantra, (positionner, protéger et tirer).

Figure 2 : Les cinq étapes du DDMRP



Ptak et Smith, (2016).

#### 2.1.9.1/Positionnement (position) :

Il s'agit du positionnement stratégique des buffers et il se fait le long de la nomenclature en fonction de (Miclo, 2015) :

- La tolérance du client au délai de livraison ou l'amélioration de celui-ci ;
- La variabilité de la demande ;
- La protection des opérations clés correspondant à des goulets de capacité en interne ou chez les fournisseurs ;
- La compression du délai entre deux buffers.

Ptak et Smith (2016) explique cette étape consiste à positionner des buffers de stocks pour constituer des points de découplage permettant de rendre une certaine autonomie entre les processus d'un point de vue quantitatif, qualitatif et temporel. Il s'agit donc de déterminer les endroits, dans la chaîne logistique et dans la nomenclature d'un produit fini, qui peuvent être considérés comme étant stratégiques pour positionner ces stocks, c'est-à-dire des endroits où les stocks deviennent une source de valeur ajoutée pour l'entreprise.

Selon El-Tawy et Gallear (2011), le but est de rendre la chaîne logistique insensible aux fluctuations de la commande du client et de la variabilité de l'offre. Ceci est valable pour les stocks de matières premières ou produit semi-fini afin de diminuer les lead-times cumulés et améliorer la stabilité globale.

### **2.1.9.2/Protection (protect) :**

#### 2.1.9.2.1/ Dimensionnement des buffers :

La détermination des profils des buffers consiste à dimensionner les zones des buffers. C'est-à-dire déterminer le niveau de chaque zone. Ils doivent pouvoir absorber différentes sources de variabilités (de la demande, des approvisionnements, du management et des opérations) et garantir une rentabilité économique. Pour cela, Ptak et Smith (2011) définissent différents profils de buffer (36 en tout) selon trois paramètres : le type d'article (acheté, fabriqué, distribué, semi-fini), la catégorie de délai (de court à long), et la catégorie de variabilité (de faible à haute).

En effet, chaque buffer est constitué de trois zones superposées. Soit respectivement la zone rouge, la zone jaune et la zone verte (Miclo, 2016). La définition des niveaux se fait en définissant le stock disponible sous 3 niveaux d'alerte selon Ptak et Smith (2011) :

1. La zone jaune représente un état de « réapprovisionnement ». C'est-à-dire que le composant en question doit être réapprovisionné ; généralement, elle est considérée comme la zone plus grande. Elle est déterminée à partir de la formule suivante :

Zone jaune = CJM (Consommation Journalière Moyenne) × LT (lead Time)

2. La zone rouge dépend du lead Time et de la variabilité de la demande comme il est décrit dans le tableau 1 (Ihme, 2015).

Tableau 1 : Calcul de la zone rouge

Variabilité	Rouge sécurité	Lead time	Rouge base
Elevée	61 – 100% zone rouge de base	Long	20 – 40% CJM*LT
Moyenne	41 – 60% zone rouge de base	Medium	21– 60 % CJM*LT
Basse	20 – 40 % zone rouge de base	Court	61–100% CJM*LT

Ihme, (2015)

Le lead-time permet de lisser la grande variabilité afin d'assurer la protection contre l'incertitude alors que la plage des facteurs de variabilité dépend de la variabilité que subit le processus. Une fois les deux sous zones rouges déterminées, la zone rouge est égale à la somme des deux sous zones rouges (Zone Rouge Base + Zone Rouge Sécurité).

3. Le calcul de la zone verte s'effectue en prenant le maximum des trois valeurs suivantes :

- ✓ Zone verte = zone jaune × facteur du Lead Time,
- ✓ Zone verte = MOQ « Minimum Order Quantity » ou quantité minimale à commander
- ✓ Zone verte = CJM × temps de cycle imposé ou désiré (nombre de jours entre deux commandes).

4. La taille du buffer est égale à zone rouge + zone jaune + zone verte, la zone verte signifie qu'il n'y aura aucune action à entreprendre, la zone jaune indique la zone de réapprovisionnement et la zone rouge signifie qu'il faut impérativement réagir.

Cette donnée permet de prendre en compte les contraintes dues aux spécificités de la politique d'approvisionnement de l'entreprise.

#### 2.1.9.2.2/ Ajustement dynamique :

Cette étape consiste à réaliser l'ajustement des niveaux de buffer en fonction de l'évolution des attributs de l'article. En effet, face à un environnement VUCA ou nous avons :

Volatilité = rythme de changement

Complexité (Uncertainty) = multiplication des facteurs de décisions

Incertitude = difficulté à prédire le futur

Ambiguïté = difficulté à comprendre les événements passés

Les chaînes d'approvisionnement doivent être prêtes à s'adapter aux marchés et à offrir le meilleur service au client. Le dimensionnement du buffer doit donc être ajusté

dynamiquement pour pouvoir supporter les changements de la demande. Selon Ptak et Smith (2016) il y'a trois méthode d'ajustement dynamique, chaque zone des buffers de stocks peut ainsi être recalculée soit :

- **L'ajustement recalculé** : Il consiste à ajuster les buffers en fonction de CJM ou en fonction de l'occurrence des zones. Pour procéder à l'ajustement recalculé basé sur l'occurrence des zones, il est indispensable d'enregistrer les occurrences puis définir un intervalle de temps approprié et trouver la taille d'ajustement de buffer appropriée (Hietikko, 2014). Ptak et Smith (2011) recommandent l'ajustement recalculé basé sur la CJM
- **L'ajustement planifié** : Dans certaines industries, la consommation de biens est liée à la période de l'année. Si cette condition n'est pas anticipée, elle pourrait entraîner une pénurie ou un sur stock dans les entrepôts pendant longtemps. L'ajustement planifié est basé sur les plans stratégiques, les historiques où des changements de la demande dans la période de saisonnalité (Ptak et Smith, 2011).
- **L'ajustement manuel** : Selon Hietikko(2014), il faut mettre en place des alertes contre les changements non planifiés, ces alertes permettent d'anticiper les périodes où le changement de CJM est très rapide

C'est pourquoi DDMRP a donné l'opportunité à la taille du tampon d'évoluer au cours de la période de l'année. Ces scénarios sont considérés avec une variable numérique appelée DAF (Demand Adjustment Factor) qui doit être indiquée sur une chronologie pour augmenter ou diminuer la taille du tampon en fonction de la situation du moment considéré.

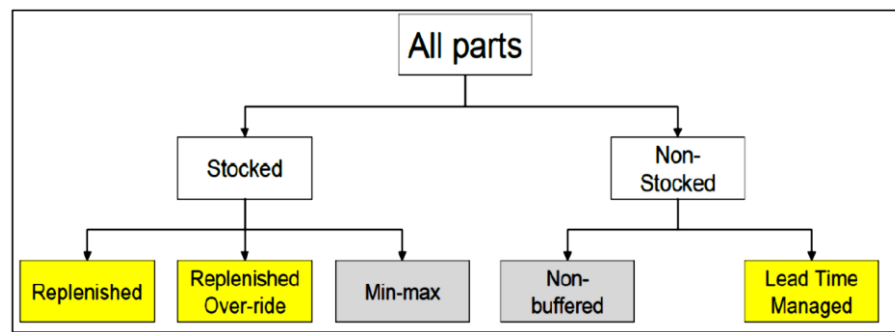
Les deux étapes qui viennent d'être présentées sont cruciales pour une bonne utilisation de la méthode car chaque positionnement et calcul de buffer va avoir un impact sur les décisions qui seront prises par les gestionnaires de production (Batiste, Pierre & Robert ,2018)

### **2.1.9.3/ La traction (Pull) :**

#### **2.1.9.3.1/Planification pilotée par la demande :**

Cette étape consiste à répartir les articles dans deux grandes familles : les articles stockés et les articles non stockés, eux même réparties en sous-groupes, comme il est illustré dans la figure 03.

**Figure 3** : Les catégories des articles en DDMRP



Hietikko(2014)

- Les articles stockés englobent trois catégories :
  - Les articles réapprovisionnés : sont les articles gérés par des buffers comme il décrit ci-haut. Ces buffers sont dynamiques et doivent être ajustés par une des méthodes d'ajustements.
  - Les articles réapprovisionnés forcés : sont aussi gérés par des buffers comme les articles réapprovisionnés, mais leurs buffers sont stables, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas ajustés à cause d'une contrainte d'espace de stockage.
  - Les articles Min-Max : ils représentent les articles les moins stratégiques de l'entreprise. Ils sont gérés par la méthode « point de commande » .

Pour les articles réapprovisionnés et les articles réapprovisionnés forcés, les ordres de fabrication sont générés en utilisant l'équation du flux qui est défini par :(Smith, 2016)

**Stock projeté = stock physique + ordre lancé – demande qualifiée**

- ✓ Le stock physique : la quantité en stock à la date du flux disponible (t).
- ✓ L'ordre lancé : est identifié sur une période (T : DLT), c'est-à-dire au délai nécessaire pour acquérir l'article une fois un ordre d'achat ou de production passé.
- ✓ La demande qualifiée : est définie comme la somme de la demande du jour, des demandes passées non satisfaites et à honorer et des pics de demande. Elle déterminée sur une période (T' : [t -ri ; t+hi]) : la date de début (t – ri) correspond à la date t moins le nombre de jour de retard des commandes passées non honorées (ri) ; la date de fin (t + hi) correspond à la date t plus le nombre jour composant l'horizon de pic de commande (hi).

Si le résultat de l'équation de flux disponible est inférieur ou égal au (Top du Jaune), alors il est recommandé de créer un ordre d'achat (OA) égal à la différence entre la taille du buffer, et le résultat de l'équation (Batiste et *al* ; 2018).

Si par exemple dans une nomenclature nous avons plusieurs buffers, donc nous allons choisir les ordres de lancer en fonction d'un pourcentage de remplissage des buffers, Donc pour le choix on va prendre ce qui a un pourcentage faible il sera priorisé. Cela va nous permettre de mieux gérer les ordres par une liste ou les ordres sont classe par ordre de criticité (Batiste & Pellerin ; 2018).

- Les articles non stockés : Selon Ptak et Smith (2016), la plupart des articles sont des articles non bufférisés (des articles non stratégiques). Leurs besoins sont gérés sur demande. D'autre part, les articles gérés sur Lead-Time Managed sont gérés par des buffers de temps.

#### 2.1.9.3.2/ Exécution DDMRP :

Le DDMRP est un outil pour gérer les priorités et éviter les pénuries. En effet, il peut déclencher une alerte sur le stock physique lorsque le stock disponible entre dans la zone rouge en termes de buffer d'exécution. Par conséquent, l'équipe d'achat et d'approvisionnement peut savoir quels tampons suivre avec attention et peut envoyer un rappel au fournisseur ou à l'équipe de production en cas de retard dans l'approvisionnement en cours. Le tampon d'exécution est proche du tampon de planification dans DDMRP, mais quelques changements sont à noter (Meinzel ,2019) :

- La zone rouge d'exécution correspond à la base de la zone rouge en planification, qui est égale à  $CJM * LT * LTF$  (facteur du lead time) ;
- La zone jaune d'exécution correspond à la sécurité de la zone rouge en planification qui est égale à  $CJM * DLT * LTF * VF$  (facteur de variabilité de la demande) ;
- La zone verte d'exécution correspond à la zone jaune de planification ( $CJM * LT$ ).

## **Section 2 : Revue littérature sur le DDMRP**

Après avoir expliqué les étapes de DDMRP, nous allons vous présenter des recherches qui ont été faites sur cette méthode. Après avoir consulté principalement le système national de la documentation en ligne (SNDL) et Google Scholar, qui nous ont permis l'accès à une documentation électronique nationale et internationale couvrant les domaines de l'enseignement et de la recherche scientifique, nous avons pu identifier 4

mémoires ainsi que 15 articles et communiqués (à accès autorisé) faits en relation avec DDMRP. Trois axes de recherche semblent se dessiner autour du paramétrage, de la performance et des mécanismes de planification générés par l'adoption de la méthode (Tableau 2).

Tableau 02 : Cartographie des articles, communications et mémoires traitant le DDMRP selon la méthodologie utilisée et la problématique soulevée.

Méthodologie		Qualitative	Quantitative	Expérimentale
		Étude des cas	Modélisation	Simulation / Optimisation
Problématique	Paramétrage			Miclo (2016) Jiang et Rim (2017) Bayard et Grimaud (2018)
	Performance	Ihme (2015) Ihme et Stratton (2015) Kortabarria et al (2018) Miclo et al (2018)	Baptiste et al (2019)	Ihme (2015) Ihme et Stratton (2015) Miclo et al (2015) Miclo (2016) Miclo et al (2016) Bayard et Grimaud (2018) Miclo et al (2018) Shofa et al (2018) Brahim et Saad (2019) Wajdi (2018) Meinzel (2019)
	Mécanisme de planification	Laraje et Lissane (2018)	Baptiste et Pellerin (2018)	

D'après tableau 2, la plupart de ces travaux s'intéresse à l'aspect technique du DDMRP en utilisant notamment la simulation et/ou la modélisation comme méthodologie de recherche. Nous commencerons à parler sur la première thèse au monde qui traite du DDMRP faite par Ihem (2015), Il s'agit d'une simulation du DDMRP en utilisant les données d'une entreprise en Allemagne comme étant une approche de planification et de contrôle de la production. L'intégration de cette approche de gestion a permis de stabilisé le processus de décision de production grâce à une réduction d'environ 45% des alertes d'inventaire et de 95% des ruptures de stock sur la période visée. Le maintien des niveaux de stock a encore une fois été démontré dans le travail de Brahimi et Saadi (2019) au niveau

d'une entreprise algérienne qui fabrique des boissons rafraichissantes, leurs résultats ont montré aussi que DDMRP était capable de réduire les leads time moyens dans chaque plan d'expérience réalisé et que les pourcentages des commandes satisfaites directement à partir des stocks de DDMRP était toujours supérieurs à ceux de sans DDMRP. Cependant, les améliorations obtenues le long de la chaîne logistique ne peuvent être obtenue que grâce à une collaboration active entre les différents maillons de la chaîne logistique (Hietikko, 2014).

D'autres travaux publiés avaient pour objectif la comparaison de la performance du DDMRP face à d'autres techniques de gestion. 16. Miclo, Fontanili, Lauras, Lamothe, Milian (2015) ont publié l'article où les auteurs ont comparé 3 scénarios : un premier modèle de simulation de MRPII, un deuxième modèle de DDMRP et un troisième modèle de DDMRP avec une augmentation de la zone verte (variation du facteur du lead time) et ils ont conclu que toute modification du facteur du lead time peut dégrader les résultats. On retrouve le pourcentage des commandes livrées à temps du DDMRP était inférieur à celui du MRPII mais supérieur au troisième modèle alors que les encours de ce dernier ainsi que ceux du MRPII ont été plus élevés que ceux du DDMRP.

En 2015, les résultats trouvés par Micalo montrent que dans un environnement stable, le MRPII, Kanban et DDMRP ont à peu près les mêmes indicateurs de performances. Dès que les variabilités apparaissent, le MRPII devient inefficace. Quant au Kanban et au DDMRP, les indicateurs de performances étaient semblables. Cependant, dans un environnement avec des saisonnalités, DDMRP était plus efficace. En revanche il faut dire que le cas d'étude ne permis pas une reproductibilité des résultats dans d'autre cas industriel car les processus industriels utilisés dans la simulation étaient simples et le nombre de ressources était limité.

En 2016, les résultats trouvés par Micalo et al montrent quant à eux aussi que DDMRP était plus puissant que MRPII à atteindre un pourcentage de commandes livrées face à une saisonnalité et dans un environnement variable. Une autre expérience faite en 2018 au Canada par Wajdi. Son étude comparative porte sur DDMRP et EOQ dans une entreprise spécialisée dans la conception, la fabrication et la commercialisation des roues en aluminium de bicyclette, ce cas d'étude nous montre aussi une augmentation de performance des commandes satisfaites après avoir adopté la méthode du DDMRP face à une variabilité d'environnement et la saisonnalité.

D'autres études traitent une autre problématique, celui du paramétrage comme le positionnement et dimensionnement des buffers et son impact sur le rendement globale de l'entreprise. Bayard et Grimaud (2018), dans leur article ont montré, via la simulation à événements discrets, quel impact à ce système sur besoin en fonds de roulement (BFR) dans un contexte de demande stochastique et si l'on peut envisager de diminuer les coefficients de dimensionnement pour améliorer la performance financière

Suite à ce travail, il apparait que, face à une demande stochastique, si la priorité est donnée à l'OTD (On-Time Delivery), la méthode DDMRP semble effectivement plus performante en termes de BFR et d'OTD. Par ailleurs l'expérimentation montre qu'un abaissement empirique des coefficients de variabilité des buffers améliore effectivement la performance financière. Cette amélioration atteint 29% de réduction du BFR. Par ailleurs, ils n'ont pas intégré d'autres facteurs de variabilité tels que la fiabilité de l'outil productif ou encore celle des délais que ce soit d'approvisionnement ou de fabrication.

Jiang et Rim (2016) ont étudié à leur tour le positionnement stratégique des buffers dans une nomenclature avec plusieurs parents en utilisant l'ASRLT (Actively Synchronized Replenishment lead time) qui est défini comme la séquence non protégée ou sans tampon la plus longue de la nomenclature pour une parent particulier.( Park et Smith,2011). La fonction objective consistait à minimiser des coûts d'inventaire et les variables binaires indiquaient si l'article devait avoir un tampon ( $X_i = 1$ ) ou non ( $X_i = 0$ ) pour tous articles dans la nomenclature. Les auteurs ont montré l'efficacité de leur modèle mathématique à déterminer le positionnement stratégique de buffers dans une nomenclature avec plusieurs parents à un lead Time donné. Étant donné que l'objectif de l'entreprise est de livrer aux clients les bons produits, au bon moment et au moindre coût, il serait plutôt intéressant d'étudier l'effet du positionnement stratégique des stocks pour augmenter le pourcentage des commandes livrées à temps en minimisant les niveaux de stocks (TOUNSI, 2018).

Toute en s'intéressant à la nomenclature multiniveaux, Baptiste et Pellerin (2018) dans leur article intitulé : planification à court terme dans un système de production complexe géré en DDMRP, affirme que ce dernier permis une vision différente de planification par rapport au MPR et Kanban. Ceci grâce à une visibilité latérale de la situation de tous les ordres ayant été créé pour le même besoin et la possibilité de décider ou non de regrouper les ordres pour le même produit ayant des fenêtres de temps se chevauchant.

Il est aussi intéressant de souligner d'autres travaux scientifiques comme des mémoires de maîtrise, des thèses et des articles sont publiés en chinois ou en coréen. Mais jusqu'à présent, cette littérature n'a pas été traduite, ce qui signifie que l'intérêt pour la solution est mondial et pas seulement en Europe et aux États-Unis.

D'autre part, pour comprendre l'enthousiasme suscité par le DDMRP dans les entreprises, Baptiste et al (2019) ont analysé 26 analyses de rentabilisation. Les cas ont été collectés auprès d'entreprises de tailles variées (de la petite et moyenne entreprise aux grands groupes), dans différents secteurs (pharmaceutique, électronique, métallurgie, agroalimentaire, construction, aérospatiale...) et dans différents pays (France, Colombie, États-Unis, Grande-Bretagne, Ukraine, Espagne...). Ils ont également noté dans quelle fonction la solution DDMRP a été mise en œuvre (approvisionnement, production ou distribution). De plus, ils ont collecté les données de 4 autres entreprises avec la solution DDMRP mise en œuvre grâce à des entretiens directs avec les managers. En guise d'introduction aux résultats, ils déclarent tout d'abord qu'ils sont conscients que leur échantillon a de multiples critères de variabilité (taille, secteur, fonction, pays). Mais, comme il n'y a pas d'étude sur la façon dont cela pourrait avoir un impact sur les résultats sur DDMRP et comme ils n'ont pas vu de différences, ils ont choisi d'ignorer ces différences dans les critères et de supposer que la solution est fonctionnelle pour chaque situation.

Les auteurs donnent trois raisons pour lesquelles les entreprises ont choisi le DDMRP après les études et les interviews des 30 entreprises :

- Il dérive naturellement de la théorie des contraintes ;
- Il permet aux entreprises d'obtenir une diminution globale de leur niveau de stocks ;
- Il propose des outils simples et visuels, faciles à gérer et parfaits pour une décision agile.

D'autre part, ils soulignent le fait que sans règles claires et algorithme à appliquer directement. Les réglages des tampons sont principalement effectués par la pratique et le test. Par conséquent, il pourrait être compliqué d'appliquer rapidement à grande échelle : certains outils manquent pour effectuer une mise en œuvre robuste et une prise de décision claire.

Ptak et Smith (2011 et 2016) précisent que les notions du DDMRP sont connues à travers l'expérience de l'entreprise. Rien n'est clair sur comment caractériser les facteurs du lead time (long, moyen ou court) ou ceux de la variabilité (élevée, moyenne ou basse). Selon

les mêmes auteurs, les pourcentages à choisir sont propre à chaque entreprise et chaque produit.

D'autres part, l'ajustement des buffers se fait principalement en tenant compte de la CJM et ne tient pas en compte des changements des leads time qui par définition est le temps qui s'écoule entre deux points de contrôle du flux de production, par exemple entre l'arrivée des matières premières sur le quai de réception et le départ des produits finis vers le client (Fontanille, Chassende-baroz, Cheffontaines, et Frémy ,2010). Ce qui laisse à dire que le lead Time est une fonction soumit à plusieurs facteurs tels que facteur humain, le transport et la maintenance des équipements.

Il a été cité au paravent dans ce chapitre des études montrent la capacité de DDMRP à résister efficacement l'environnement VUCA mieux que les systèmes MRPII et Kanban et EOQ mais il faut signaler que ces cas d'étude restent simples et ne reflètent pas totalement la réalité ou les nomenclatures et les processus industriels sont plus complexes avec un nombre élevé des produits finis.

## **Conclusion :**

Ce chapitre nous l'avons consacré pour présentation de la revue de littérature dans la planification de la production. En premier lieu (section 1), nous avons présenté les notions générales de planification et nous avons cité une approche très connue celle de le MRP puis nous avons évoqué l'évolution de l'industrie dans 21ème siècle qui a induit une évolution automatique des méthodes de planification pour faire face à un environnement VUCA. Ce dernier a poussé à l'apparition l'approche DDMRP. Pour cela en deuxième lieu dans la section 2, nous avons présenté et expliqué les différentes étapes du DDMRP puis de donner tous les calculs nécessaires des niveaux de buffer. La synthèse et le développement critique de la littérature était un passage obligatoire dans ce chapitre qui a permis de mettre la lumière sur les lacunes des projets académiques ou les angles non encore claire du DDMRP après approche expérimental.

## **Chapitre III : méthodologie de Recherche**

### **3.1/ Question de recherche :**

En se basant sur ce qui a été présente dans le chapitre revue littérature, nous pouvons décliner vers la question de recherche suivante :

*Est-ce que le DDMRP peut améliorer la performance de la chaîne logistique de l'entreprise SARL kingdiagnostics ?*

Les sous questions découlées de cette question générale se présentent comme suit

1. Comment la chaîne logistique est organisée et gérée dans l'entreprise ?
2. Quels sont les indicateurs d'évaluation de la chaîne logistique ?
3. Quels sont les indicateurs à mettre en évidence pour adopter l'outil DDMRP ?

### **3.2/ Techniques de recueil des données :**

Etant donné que cette étape de recherche est liée à une entreprise spécifique pour laquelle de nouvelles méthodes de travail devraient être développées, les principales sources d'information doivent être sélectionnées parmi les ressources internes de l'entreprise.

#### **3.2.1/ La recherche documentaire :**

Elle constitue la première étape de notre recherche ou nous avons consulté le système documentaire de l'entreprise (cartographie, les fiches processus, procédures, mode opératoire et enregistrements). Cette étape nous permis d'avoir une compréhension globale du système de gestion interne de l'entreprise

#### **3.2.2/ Observation personnelles :**

L'observation personnelle participe aux premières étapes exploratoires pour acquérir un aperçu et pour établir des relations de travail avec des experts en la matière. Il joue un rôle pour vérifier les données collectées lors de la première étape. Les données résultantes sont enregistrées sous forme de notes personnelles produites juste après les activités d'observation pour assurer des niveaux élevés de réalité capturés

#### **3.2.3/ Étude qualitative :**

Cette méthode de collecte des données est utilisée dans le cas de notre projet pour acquérir en premier lieu une compréhension plus approfondie des modes de travail actuel de l'entreprise et pour capturer autant de détails que possible sur la chaîne logistiques . Car lorsque les informations fournies par les sources documentaires sont insuffisantes, pour

permettre la prise de décision, il est nécessaire de collecter sur le terrain des informations quantitatives ou qualitatives, les plus précises possibles, auprès la population étudiée dont on veut connaître les caractéristiques. En deuxième lieu, mettre en évidence ses problèmes et ses dysfonctionnements

Notre recherche se réalisera alors par une étude qualitative, en utilisant un guide d'entretien qui se présente comme le principal instrument de collecte de données dans la phase de l'enquête sur le terrain. Ce guide d'entretien a été élaboré sur la base des objectifs visés par notre recherche

### **3.3/ Milieu et Population de l'étude :**

**3.2.1/ Milieu :** L'étude a été réalisée au sein de l'entreprise SARL kingdiagnostics

**3.1.2 / Population :** Dans le cadre de notre recherche, la population de l'étude est l'ensemble des activités de la chaîne logistique.

### **3.4/ Les outils méthodologiques de l'étude qualitative :**

Une étude qualitative est une étude destinée à recueillir des éléments qualitatifs, qui sont le plus souvent non directement chiffrables par les individus interrogés. Une étude qualitative est le plus souvent réalisée par des entretiens collectifs ou individuels ou par des observations en situation menées auprès d'échantillons réduits. Elle vise généralement à comprendre en profondeur des attitudes ou comportements.

Pour notre cas nous avons recueilli les données verbales à travers des entretiens individuels pour chacun des responsables de la chaîne logistique de l'entreprise pour permettre une démarche interprétative.

### **3.4/ Les types d'entretien :**

Suivant les objectifs et les informations à collecter, plusieurs techniques d'entretiens existent (Nicole, 2006) :

#### **3.4.1/L'entretien non directif :**

Il repose sur une expression libre de l'enquêté à partir d'un thème proposé par l'enquêteur. L'enquêteur se contente alors de suivre et de noter la pensée, le discours de l'enquêté sans poser de questions.

### **3.4.2/L'entretien directif :**

Ce type d'entretien s'apparente sensiblement au questionnaire, à la différence que la transmission se fait verbalement plutôt que par écrit. Dans le cadre de cet entretien, l'enquêteur pose des questions selon un protocole strict, fixé à l'avance (il s'agit d'éviter que l'interviewé ne sorte des questions et du cadre préparé).

### **3.4.3/ L'entretien semi-directif :**

Il porte sur un certain nombre de thèmes qui sont identifiés dans un guide d'entretien préparé par l'enquêteur. L'interviewer pose des questions selon un protocole prévu à l'avance parce qu'il cherche des informations précises, s'efforce de faciliter l'expression propre de l'individu, et cherche à éviter que l'interviewé ne se sente enfermé dans des questions.

Notre travail de recherche se déroule à partir d'un entretien semi-directif (voir annexe A) qui répond à notre thème de recherche et que se décompose en sous-thèmes déterminés à l'avance en suivant la logique suivante :

**Phase A :** analyse stratégique de la chaîne logistique de l'entreprise qui a pour vocation le cadrage stratégique.

**Phase B :** déterminer les rôles et les compétences des pilotes de la chaîne logistique

**Phase C :** description de la chaîne logistique via ces processus avec enjeu principale résidant dans l'obtention d'une représentation objective et claire du fonctionnement de la chaîne

**Phase D :** Evaluation de la chaîne logistique de l'entreprise qui a pour objectif l'analyse de chaque processus de la chaîne pour déterminer ses dysfonctionnements et ses zones de performances.

**Phase E :** analyse des relations de la chaîne logistique en amont, en aval et en interne

Les entretiens se sont déroulés à travers des vidéos conférences par Viber ou Whatapp ainsi que par téléphone selon le moyen avec lequel l'interviewé se sent le plus à l'aise. Le choix du nombre d'entretien et des interviewés sont faite sur la base de leurs degré d'intervention dans la chaîne logistique dans le but de récolter une quantité importantes d'information de puis le niveau stratégique jusqu'au niveau opérationnel (voir tableau 3).

Tableau 3 : Présentation des interviewés et les moyens de communication

<b>Interviewés</b>	<b>Poste occupé</b>	<b>Diplôme</b>	<b>Durée d'entretien</b>	<b>Moyens de communication</b>
Anonyme 1	Directrice technique	Pharmacie	1heure et 45 minutes	Vidéo Cam via Viber
Anonyme 2	Responsable approvisionnement et gestion des stocks	Management	1heure et 38 minutes	Vidéo Cam via Viber
Anonyme 3	Responsable production	Management	1heure 20 minutes	Appel téléphonique
Anonyme 4	Chef de zone 1	Ingénieur en biologie	1 heure	Vidéo Cam via What app
Anonyme 5	Chef de zone 2	Ingénieur en biologie	45 minutes	Vidéo Cam via What app
Anonyme 6	Responsable commercial	Commerce internationale	1heure et 42 minutes	Vidéo Cam via Viber

### **3.4/Analyse et discussion des résultats**

L'analyse consiste à rassembler les informations recueillies puis à les traiter de manière qu'elles soient mises sous une forme susceptible d'apporter des réponses aux questions. Quant à l'interprétation, elle représente en quelque sorte une synthèse rattachant les réponses fournies par l'analyse aux connaissances dont dispose le chercheur sur le plan théorique et sur le plan concret du milieu étudié, et ce, en vue de donner un sens plus général à ces réponses» (Zghal, 1991).

Dans L'analyse nous dégagons ce que nous avons découvert par rapport aux problèmes après manipulation et traitement des données nettoyées dont le but de spécifier ses caractéristique et définir la mesure propre à les résoudre.

Par ailleurs, l'interprétation constitue la lecture de ces données. Cette interprétation est complexe du fait qu'elle repose beaucoup plus sur les qualités du chercheur (intelligence, intuition, expérience, imagination, faculté d'observation,...) que sur les moyens techniques. En effet, dans l'interprétation des données qualitatives consiste, nous tâcheron à dégager les résultats en fonction de nos réflexions et de notre subjectivité en respectant l'honnêteté intellectuelle pour s'assurer de la fiabilité des résultats obtenus.

## **Chapitre IV : Résultats et discussion**

## **Introduction :**

Dans ce chapitre nous allons présenter l'entreprise où nous avons effectué notre stage. Ensuite nous allons déterminer les différents processus de la chaîne logistique et présenter leur mode de fonctionnement, ensuite nous allons présenter et analyser les différentes données récoltées au près des cadres de l'entreprise, en proposant les éventuelles solutions que pourrait apporter le DDMRP pour améliorer la performance de la supply chain.

### **4.1/ Présentation de l'entreprise :**

Kingdiagnostics est un laboratoire pharmaceutique algérien dûment agréé par le Ministère de la Santé (Agrément 119/2012) en tant que fabricant de Tests de Diagnostic Rapide (TDR). Depuis son entrée en production, le laboratoire a investi le marché du réactif médical en Algérie en proposant une gamme de tests rapides utilisés pour dépister des conditions médicales particulières qu'elles soient pathologiques ou non comme : la grossesse, l'ovulation, diverses maladies infectieuses, les affections cardiaques, rénales et hépatiques ainsi que le screening des drogues illicites.

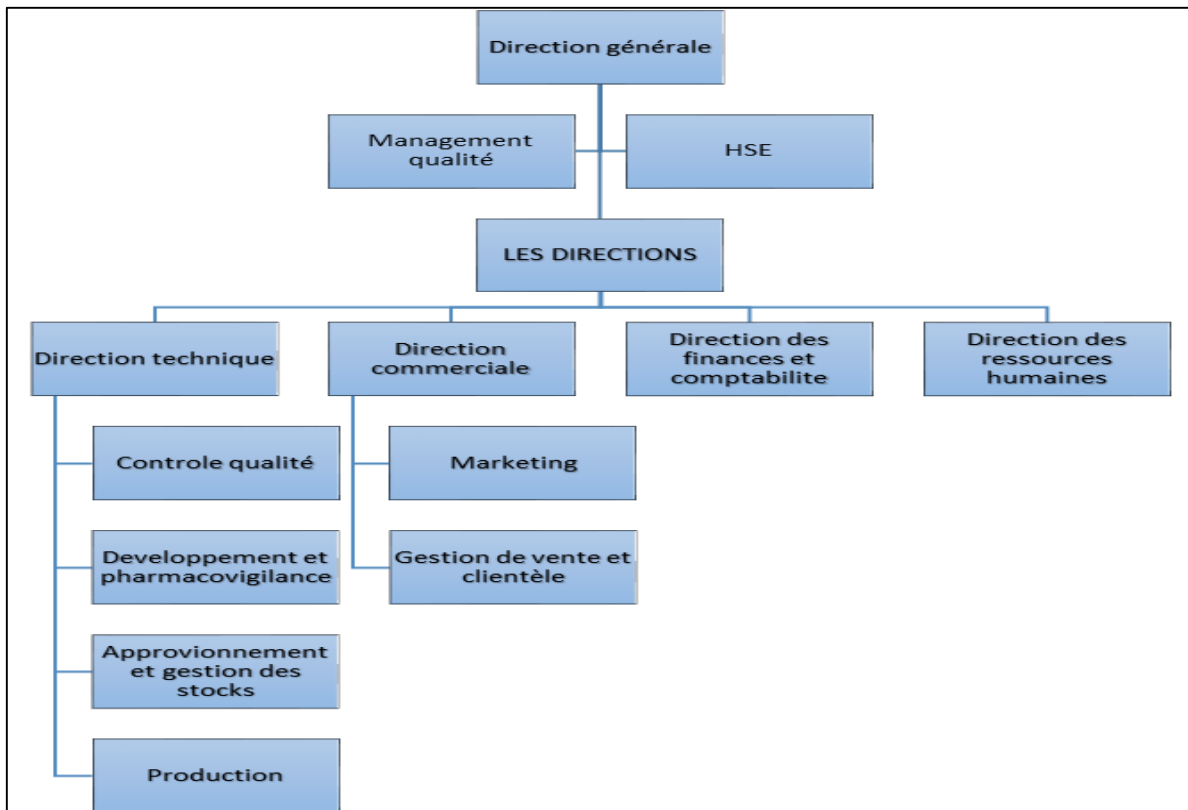
En mettant au point des solutions innovantes en matière de diagnostic au chevet du patient, de surveillance et de technologie de l'information dans le domaine de la santé, les produits King diagnostics, contribuent à l'amélioration de l'état de santé et de la qualité de vie des patients Algériens.

À l'occasion de la journée Nationale de l'innovation en octobre 2015, King Diagnostics a décroché le deuxième prix National de la 7<sup>e</sup> édition. Ce prix a été décerné en récompense d'un travail de recherche ayant abouti à mettre au point un test de dépistage des drogues dans le corps humain à partir de l'analyse des urines.

Aussi, l'évolution positive du CA (chiffre d'affaires) au cours des dernières années, a motivé les dirigeants de la société à réfléchir à une extension de l'activité vers un site de production plus approprié (les installations actuelles sises à Koléa ne le permettent pas) et à intégrer de nouvelles méthodes managériales telle que l'intégration des outils d'améliorations de la gestion de chaîne logistique.

## 4.2/ La structure Organisationnelle de SARL kingdiagnostics :

Figure 4 : Organigramme de SARL kingdiagnostics



## 4.3/ Présentation de la chaine logistique de l'entreprise :

L'entreprise mis à la disposition de ces clients différents grammes de produits et sous différents format (voir annexe B). Rappelant que SARL kingdiagnostics opère dans un domaine très sensible qui est celui de la santé et plus exactement le diagnostic médical. Face à la diversité de ces produits et à une clientèle exigeante en terme qualité, quantité, coût et délais, l'entreprise se trouve obliger de revoir les méthodes de gestion de logistique pour pouvoir faire face à la variabilité du marché et être concurrentiel .

Pour apporter une amélioration à la chaine logistique et voir si le DDMRP est le meilleur outil pour augmenter ces indicateurs de performance, nous allons décrire de façon globale le fonctionnement de la supply chain de l'entreprise SARL kingdiagnostics :

### 4.3.1/ Approvisionnement et gestion des stocks :

L'approvisionnement a pour but de répondre aux besoins de l'entreprise en matière de produits ou de services nécessaires à son fonctionnement. En d'autres termes, l'approvisionnement consiste en l'achat des marchandises, matières, pièces... qui seront

revendues, transformées ou encore stockées. L'approvisionnement dans ma Sarl kingdiagnostics est fait sur la base d'analyse des besoins de l'année précédente et les ventes réalisées durant le dernier exercice qui détermine les budgets et les demandes faites auprès des fournisseurs.

La gestion des stocks de l'entreprise est faite sur la base de traitement des besoins quotidiens de la production en terme matière première et article de conditionnement avec respect de la règle de gestion First in First out (FIFO), puis les quantités sont enregistrés sur des fichiers Excel pour suivre la consommation.

L'approvisionnement et la gestion de stocks est sous la responsabilité du responsable d'approvisionnement et gestions de stocks. Le magasinier à juste pour rôle de compter, ranger les dépôts, assurer l'hygiène et de préparer les besoins en matière première et des autres consommables (voir annexe C).

#### **4.3.2/ Planification et production :**

Ce système de production de l'entreprise est basé sur une logique de flux tiré selon laquelle on reçoit la commande puis on fabrique. Après réceptionner des fiches de préparation de commandes de la part du service commercial. Le responsable la production, élabore le planning journalier de production et le communique au chef de zones qui vérifient la conformité des zones de production en terme humidité relative (HR%) avant le démarrage. Une fois HR% est conforme la fabrication des TDR est lancé pour passer par l'étape découpage, assemblage, mise en étui, mise en boîte puis mise en carton. Au cours de la production, les produits fabriqués sont soumis à un contrôle qualité de la part du laboratoire de contrôle au début, milieu et fin du processus. Une fois le produit est validé par le laboratoire, le produit est libéré vers le stock (voir annexe D).

#### **4.3.3/ Gestion commercial :**

Le rôle principal de cette fonction consiste à gérer les flux sortants (circuit des produits finis).Ce service inclus 2 agents commerciaux qui sont chargés de la facturation, leurs principales responsabilités sont (voir annexe E) :

- Prise des commandes des clients et procéder à leurs dédommagement ;- Suivi et contrôle des règlements et créances clients (pièces justificatives) ;
- Contrôle des situations journalières établies ;
- Etablir les situations périodiques (avoir financier, avoir marchandises) ;

- Effectuer les rapprochements avec le service des finances pour les ventes au comptant et à terme (état des créances) ;
- Effectuer les relances clients.

#### **4.4/ Analyse et discussion des résultats :**

##### **4.4.1/ Stratégie logistique de l'entreprise :**

La stratégie d'une entreprise est la façon retenue par l'entreprise pour se positionner de manière concurrentielle sur le marché. L'élaborer, c'est choisir les domaines d'activité dans lesquels l'entreprise entend être présente et allouer des ressources de façon à ce qu'elle s'y maintienne et s'y développe. La stratégie logistique est une stratégie fonctionnelle qui a pour but de renforcer la stratégie concurrentielle choisie par l'entreprise en déterminant et en agissant sur les différentes entités de la chaîne logistique (les fournisseurs, les sites de production et d'assemblage, les sites de stockage, points de service et de vente, moyens de transport, etc.) et les moyens de communication entre ces entités.

La logistique dans l'entreprise Sarl kingdiagnostics n'est pas formalisée et elle n'est pas considérée comme un levier stratégique et son influence sur la performance économique n'est pas clairement comprise. Le rôle de la logistique dans l'entreprise se cantonne à l'exécution d'activités classiques liées au magasinage, à la tenue des stocks, aux préparations de commande. Aucune fonction de pilotage des flux n'existe dans l'entreprise pour synchroniser et optimiser les stocks, la production et les approvisionnements avec la demande.

La logistique se situe dans les couches intermédiaires de l'organisation, bien que l'entreprise dispose d'un organigramme et d'une structure organisationnelle. Faute de différenciation, l'organisation, les modes de fonctionnement, les règles de gestion, sont souvent inadaptés et inefficaces pour répondre aux exigences des clients. A ce jour aucun projet de développement ou d'amélioration de la chaîne logistique n'a été programmé mais, les différents responsables ont confirmé la bonne attention de la direction générale à adopter des solutions managériales pour permettre l'amélioration de la performance globale de l'entreprise à condition que cette solution rentre dans ces capacités financières et qu'il y est retour sur investissement.

Selon Bayard & Grimaud (2018), DDMRP permettraient de réduire la nervosité du système et d'améliorer les indicateurs de performance BRR (Besoin en Fond de Roulement)

de 29 % face à la méthode MRP. Pour une PME comme SARL kingdiagnostics, il serait judicieux d'étudier l'impact du DDMRP sur BFR et de le comparer avec le BFR sans DDMRP via une approche simulateur basée sur une modélisation du système de gestion de production par un modèle de simulation générique sous Arena.

#### **4.4.2/ Rôle et compétence des pilotes de la chaîne logistique :**

La compétence est une qualification professionnelle. Elle se décline en savoir, en savoir-faire et en savoir-être. En effet, l'amélioration de ces 3 paramètres permis aux pilotes la chaîne logistique de mener leurs missions avec un objectif d'excellence en procurant à l'entreprise une agilité et une adaptabilité hors pair pour faire face aux aléas de la conjoncture et pour saisir de nouvelles opportunités.

Le personnel de l'entreprise SARL Kingdiagnostics est qualifié comme jeune, n'exprimant pas une expérience significative par rapport au poste occupé. Le recrutement a été fait sur la base d'une formation académique initiale compatible avec le poste occupé. Depuis la création de l'entreprise, seul le responsable de stock et d'approvisionnement a bénéficié d'une formation sur un logiciel de gestion des stocks pour l'aider à gérer le nombre important des articles de conditionnement des différents produits de l'entreprise. Selon lui, cette formation ne lui a pas permis d'améliorer son processus car le logiciel ne prend pas en compte la nomenclature complexe des produits. Le responsable qualifie ce logiciel comme un logiciel de gestion des ventes commerciales plutôt qu'un logiciel de gestion des stocks.

Même si le DDMRP est considéré comme un outil au service d'un management simple et visuel. La méthode peut ainsi rapidement devenir complexe à mettre en place à l'échelle d'une entreprise, en raison, d'une part, du nombre d'informations à traiter et, d'autre part, de l'aspect visuel à modéliser. Pour cela, il est essentiel de commencer par un pilote sur un périmètre restreint qui permettra d'identifier la meilleure organisation, les paramètres clés et ainsi que leur sensibilité sur le modèle DDMRP. Ainsi Par conséquent la probabilité de partir sur de hypothèses fausses (modèle trop réactif, organisation non adaptée), d'avoir des glissements de planning et une perte de l'adhésion des collaborateurs sera contrôlée. Le déploiement de cette démarche commence par un pilote sur un périmètre restreint, typiquement un pilote approvisionnement, celui-ci permettra de se familiariser avec la démarche, les leviers pour dimensionner les buffers, les différents types d'ajustement ainsi que les nouvelles règles de priorisation.

#### **4.4.3/ Les processus de la logistique de l'entreprise :**

##### **4.4.3.1/ Approvisionnement et gestion de stocks :**

Selon le responsable d'approvisionnement et gestion de stockage, ce processus est considéré comme un challenge important pour l'entreprise : trouver l'équilibre entre la rotation des stocks et l'approvisionnement pour avoir au bon moment la bonne quantité de produits disponibles. La gestion et la maîtrise des flux entrants et sortants du magasin est faite grâce aux fiches de consommation quotidienne puis enregistrement sur des fichiers Excel. Le contrôle des stocks, connu également sous le nom de contrôle de l'inventaire, est utilisé pour montrer quel est le volume des stocks à un certain moment. Il s'applique avec des périodes semestrielles à tout article utilisé pour fabriquer un produit, des matières premières aux produits finis. Cela couvre le stock à chaque étape du processus de production, de l'achat et de la livraison à l'utilisation et au réapprovisionnement du stock.

Cette méthode de travail met le processus et l'entreprise face des dommages importants sans aucune procédure de gestion des imprévus :

- Pas assez de stocks : l'entreprise ne peut répondre à ses commandes passées, donc perte de chiffres et de crédibilité ; et toujours en situation d'urgence avec les fournisseurs :
- Trop de stock : un coût élevé d'entreposage et de grande quantité d'avarie.

A cela s'ajoute l'espace inadéquat et insuffisant pour le stockage des différents consommables de l'entreprise.

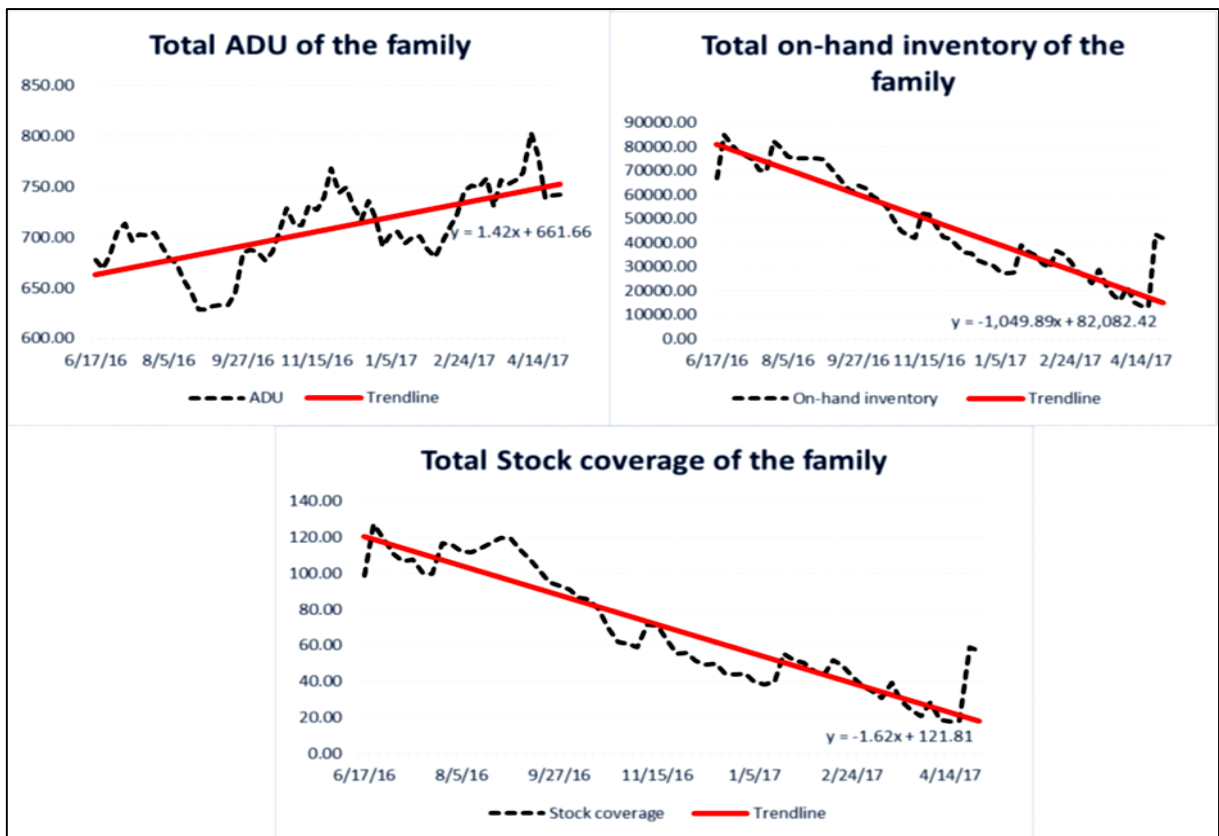
Pour faire face aux perturbations, la logique du DDMRP consiste à mettre en place des stocks intermédiaires tout au long de la chaîne logistique pour conserver une excellente réactivité. Ce sont les stocks tampons ou buffers qui sont introduits à des niveaux stratégiques de la supply chain et qui sont ajustés en temps réel en fonction des volumes de demande ce qui permet d'absorber les variations. Dimensionner ces buffers en identifiant le flux standard (demande journalière moyenne, calculée à partir de l'historique de commandes) et définir pour chaque buffer 3 zones : verte = quantité que l'on peut commander au fournisseur ou à l'usine, jaune = quantité consommée pendant le délai d'approvisionnement et rouge = zone de sécurité, pour amortir les variabilités). L'historique des commandes (l'allié principal des prévisions) va alors permettre de déterminer l'ossature des niveaux de stocks. Faire des ajustements des quantités « buffer » pour intégrer les événements exceptionnels (saisonnalité, promotions). Ainsi les alertes de synchronisation et

les alertes des statuts des buffers, codées par des couleurs et des pourcentages, offrent un management visuel qui permet de contrôler les états de stocks, les ordres lancés, d'anticiper les ruptures de stock et aussi éviter les couts élevés du sur-stockage.

Dans ce cadre on peut citer le travail, Kortabarria, Unai, Aitor Itxaso et Amorrortu, (2018) intitulé« Material Management without Forecasting: From MRP to Demand Driven MRP» qui constitue une analyse d'une mise en œuvre réelle du DDMRP et les changements subis par une entreprise après la mise en œuvre du DDMRP en termes l'inventaire , la consommation de matière et taux de couverture de stock.

La figure 5 illustre l'évolution de la CJM, du stock disponible et de taux de couverture de stock de la famille analysée pour une période de 11 mois après la mise en œuvre du DDMRP. La CJM a augmenté en moyenne de 13,49% tandis que l'inventaire en stock total a diminué de 81,63%. Le taux de couverture de stock a donc montré le même schéma que les stocks disponibles, en baisse de 84,92%. Ce qui a permis à l'entreprise également de maintenir un niveau élevé de service lors cette période.

Figure 5 : Résultat réel d'évolution de la CJM, du stock disponible et de taux de couverture de stock après implantation du DDMRP dans une entreprise



Kortabarria, et al (2018).

#### 4.4.3.2/ Planification et production :

La production dans SARL kingidiagnostics est considéré comme le centre de la création de la valeur ajoutée et doit répondre à des normes de qualité nationales, européennes et internationales très strictes (les Bonnes Pratiques de Fabrication) garantissant le respect de l'hygiène, de l'environnement et de la sécurité dans le but d'assurer aux patients un standard de qualité très élevé. Il n'existe aucune méthode de suivi de la production par rapport la chaine logistique. Le contrôle qualité est la seul notion de suivi comprise par le responsable production est celui du contrôle qualité des produits toute en long de la chaine de fabrication.

La documentation du processus production est bien développée car elle constitue des preuves de traçabilité des lots fabriqués lors des contrôles effectués par l'agence nationale des produits pharmaceutique.

La production est censée être très réactif à la demande fluctuante des clients. La production dans cette entreprise se retrouve avec des capacités très limités dû à l'environnement instable par rapport à une mauvaise maitrise de l'humidité relative du a l'utilisation des déshumidificateurs mobiles au lieu d'une centrale de déshumidification dans zones de production et du aussi aux coupures répétées de l'électricité sans aucune mesure préventive ou corrective de gestion de cette instabilité.

D'autre obstacles aux quel fait preuve la production, sont le manque de communication avec le processus d'approvisionnement et gestion de stock par rapport l'état des stocks de matière première et consommables, ou le responsable production se trouve à plusieurs reprises obligé de modifier la planification production suite aux ruptures des stocks puis mettre l'équipe de production sous pression pour pouvoir satisfaire les commandes déjà reporté. Ce qui crée a état de stress au sein de l'équipe et impacte négativement sur la productivité des opérateurs

La différence avec le modèle DDMRP est que l'exécution des OF ne dépend plus d'une planification prévisionnelle de la demande, plus ou moins juste, mais du taux de remplissage d'un buffer en fonction de la demande réelle et de la quantité réelle circulant dans la boucle découplée (tenant compte des éventuels aléas que la production a subi).

Ainsi, la planification DDMRP va conduire à piloter un stock disponible entre la base de la zone verte et le top de la zone verte (lorsque la consommation est stable et sans pic) :

le dimensionnement de la zone verte détermine donc la quantité moyenne de l'ordre de fabrication et sa fréquence de lancement (CMJ/zone verte).

#### 4.4.3.3/ Processus de gestion commerciale :

Le processus commercial est considéré comme l'acteur essentiel et la fonction indispensables à la bonne marche de l'entreprise SARL kingdiagnostics. Elle a pour but de développer les relations envers le client (négociation des prix et des délais, enregistrement des commandes,...) et par extension, recherche une meilleure connaissance du marché. Ce processus de l'entreprise est également chargé de définir la demande prévisionnelle et d'intégrer les aspects commerciaux comme la durée de vie du produit pour anticiper l'évolution de ses ventes.

Ce processus requiert d'une attention particulière de la part de la direction générale et le suivi de ce processus est fait sur la base de l'évolution du chiffre d'affaire mensuel seulement. Même si des procédures de mesure de satisfaction client et traitement des réclamations sont rédigées, la mise en pratique dans son contenu est négligée.

Selon le responsable commercial, les importantes contraintes auxquelles fait face son processus sont :

- 1/ Des délais de satisfaction de commande instables,
- 2/ Problème de rupture de stock, qui rend difficile la négociation
- 3/ Manque de personnel pour la promotion des produits de l'entreprise
- 4/ Absence des objectifs stratégiques clairs et définis
- 5/ Manque d'expérience du personnel commercial

Dans le cadre de la satisfaction des commandes clients et réduction de délais de livraison beaucoup de travaux ont prouvé la performance du DDMRP, parmi lesquels on peut citer l'expérience faite en juin 2018 au Canada exactement à Montréal, où TOUNSI Wajd a fait une étude de comparaison entre DDMRP et EOQ,

Donc la simulation a été faite sur une entreprise spécialisée dans la conception, la fabrication et la commercialisation des roues en aluminium de bicyclette, ce cas d'étude nous montre une amélioration dans les indicateurs de performance choisis pour l'étude de TOUNSI Wajd, où il y avait une augmentation de performance comme elle le montre le tableau 4 (Wajd, juin 2018).

Tableau 4 : Comparaison des résultats entre DDMRP et EOQ.

Indicateurs	EOQ	DDMRP
Pourcentage des commandes satisfaites directement de l'atelier 3	89.62%	99.98%
Pourcentage des commandes satisfaites directement de l'atelier 2	91.74%	99.85%
Pourcentage des commandes satisfaites directement de l'atelier 1	97.17%	100%
Durée d'attente moyenne des commandes non satisfaite directement de l'atelier 3	5.03 jours	0.01 jour
Durée d'attente moyenne des commandes non satisfaite directement de l'atelier 2	13.26 jours	0.37 jours
Durée d'attente moyenne des commandes non satisfaite directement de l'atelier 1	12.47 jours	0 jour

Wajdi, (2018)

Brahimi et Saadi (2019) ont aussi démontré à leurs tours la performance du DDMRP dans une entreprise de fabrication de limonade de 1 et 2 litres par simulation face à deux sources de variabilité la quantité de commande pour chaque produit et la fréquence de commande qui représente l'environnement de nos jours. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : comparaison des indicateurs de satisfaction client avec et sans DDMRP

Indicateurs	Sans DDMRP	Avec DDMRP
Pourcentage des commandes satisfaites directement 2 litres	31%	82%
Pourcentage des commandes satisfaites directement 1 litre	15%	83%
Durée d'attente moyenne des commandes non satisfaites directement 2 Litre	7.68 jours	0.72 jours
Durée d'attente moyenne des commandes non satisfaites directement 1 Litre	10 jours	5.8 jours

Brahimi et Saadi (2019)

#### 4.4.4/ Evaluation de la chaine logistique de l'entreprise :

1/ Les critères logistiques qui sont pris en considération lors du choix des fournisseurs et des prestataires logistique :

La sélection des fournisseurs et prestataire de l'entreprise SARL Kingdiagnostics est faite principalement sur la base des prix. La qualité de la matière première était validée par la directrice technique lors des premières années d'activité de l'entreprise.

La direction générale a décidé de travailler avec les mêmes fournisseurs de la matière première à cause de la souplesse en mode de paiement. Cette décision a été appuie par le fait que l'entreprise ne reçois pas de réclamation par rapport le critère de qualité.

Selon le responsable d'approvisionnement et gestion de stocks, la gestion des autres consommables en matière délai de livraison est presque impossible, ceci est dû à l'intervention d'autre cadre de l'entreprise sous l'accord de la direction générale sans aucune coordination.

#### 2/ L'affichage des objectifs en matière de performance :

Selon les cadre de l'entreprise ; il n'existe aucun document qui affiche les objectifs fixés en matière de performance.

#### 3/ Les objectifs fixés pour assurer les programmes de livraison en respectant les règles de la chaîne logistique :

Selon les cadres de l'entreprise ; il n'existe aucun document qui affiche les objectifs pour assurer les programme de livraison. Pour respecter le programme livraison avec le client, le directeur commercial fait sauvant recours à des renégociations et l'intégration de certains avantages commerciaux pour éviter la perte des clients.

#### 4/ Identification et mesure des coûts et délais de la logistique internes :

D'après la directrice technique, la logistique est un centre de coût qui doit être sous contrôle. L'entreprise utilise les tableaux de bord opérationnels qui sont réalisés par les différents responsables de la chaine logistique (approvisionnement et gestion des stocks, production et commerciale) pour assurer la traçabilité du flux informationnel. Mais ces tableaux de ne sont pas analysé ou validé.

Il faut noter que ces tableaux de bord constituent une précieuse source d'aide à la décision si leurs données sont traitées, car Ils donnent des informations sur les points clés de la gestion et aussi sur le dérapage possible mais il doit surtout être à l'initiative de l'action. Une fois les obstacles connus, il convient d'analyser les causes de ces obstacles par la mise en œuvre des actions correctives.

De manière idéale, un tableau de bord devrait aider :

- Pour une prise de décision en temps réel dans l'entreprise ;
- Pour une prise de décision en temps répartie ;

- Pour des informations adaptées chaque décideur ;
- Pour le pilotage d'objectifs diversifiés.

5/ Les procédures d'échanges d'informations mises en place dans l'entreprise :

Selon les responsables de l'entreprise SARL kingdiagnostics , l'échanges d'information est fait principalement sur la base des enregistrements faite dans le cadre de l'obtention de certification ISO 9001, de plus ils utilisent les appels téléphoniques et l'emailing .Ce système d'information est jugé par les cadres comme un système faible, lourd , ne permettant pas de réduire les délais à la fois des flux physiques et des flux administratifs.

6/ L'efficacité du système d'information :

D'après les responsables de l'entreprise, l'efficacité du système d'information est assurée par les réunions périodiques ou bien déclenché selon le besoin.

Avant de décider d'adopter l'outil DDMRP, l'entreprise doit vérifier les promesses de DDMRP décrites par Ptak et Smith dans leurs ouvrages (2011 et 2016) :

- DDMRP aide à absorber l'amplification de la demande (l'effet de fouet);
- DDMRP garde les inventaires dans des meilleurs états ;
- DDMRP est capable de résister contre les variabilités de la demande ;
- DDMRP garantit la satisfaction des clients.

Pour cela l'entreprise doit déterminer des indicateurs de performance puis les comparer avec et sans DDMRP, comme point de départ l'entreprise peut adopter les indicateurs suivants :

A / Indicateurs client (satisfaction client) : cet indicateur permet de mesurer la satisfaction des clients, il est défini en deux facteurs :

A.1 Les commandes qui sont directement satisfaites avec un pourcentage de 100%.

A.2 La durée d'attente des commandes non satisfaites.

B/ Indicateurs stock : les indicateurs liés au stock permettent de suivre l'état du stock d'une entreprise, il s'agit de trois indicateurs suivants :

B.1 Le taux de rotation des stocks, en calculant le rapport entre le coût d'achat et la quantité en stock moyenne.

B.2 Le taux de couverture de stock.

B.3 Le stock moyen est égal au (stock de début + stock de fin) /2.

C/ Indicateur de délai, Lead time : vise à suivre les temps dans l'entreprise pour la fabrication des produits.

D/ Indicateur liés à la finance : Les indicateurs liés à la finance peuvent être résumés dans les besoins fonds de roulement Il est défini comme l'excédent de capitaux stables, par rapport aux emplois durables, utilisé pour financer une partie des actifs circulants.

BFR = Valeurs des stocks et des encours de chaque atelier + Créances des clients - Dettes fournisseurs.

Plusieurs travaux traitent la problématique de la performance du DDMRP de manière exploratoire (revoir le tableau 2) sur la base des indicateurs précédemment cités, et confirme l'efficacité du DDMRP et sa capacité à gérer les promesses cité par ses créateurs.

#### **4.4.5/ Gestion des relations internes et externes dans la chaîne logistique :**

Dans le cadre d'une bonne gestion des relations clients/ fournisseurs pour réduire les temps de réponse et obtenir la satisfaction des clients.

1/ L'assurance de la traçabilité de chaque lot au long du processus :

Selon les cadres de l'entreprise, la traçabilité de chaque lot tout au long du processus de la chaîne logistique est assuré grâce au système documentaire et enregistrements créé dans le cadre de la mise en place du système qualité iso 9001 en cas de réclamation des clients, l'entreprise va pouvoir suivre le flux informationnel pour connaître les causes racines et mettre en œuvre immédiatement des mesures correctives.

2/ Les méthodes mise en place entre les pilotes de la chaîne logistique pour gérer les sujets quotidiens et les situations d'interruption :

Pour que la chaîne logistique ne s'arrête à aucun les personnes habilitées dans les domaines clés peuvent être contactées à tout moment. En plus d'une polyvalence est assuré à certain niveau de la chaîne logistique dont les quels on peut citer :

- Entre le responsable productions et chefs de zones ;
- Entre les agents commerciaux ;

- La direction générale est consultée suivant à la place du directeur commercial.

3/ Le suivi de la satisfaction des clients dans le cadre de l'amélioration continue :

Pour faciliter l'amélioration continue, en réponse à la demande des clients directs, l'entreprise gère les réclamations de ses clients à travers le service commercial et organise des réunions périodiques entre ses pilotes pour mettre à jour les règles et les procédures à suivre

4/ L'existence des documents décrivant les responsabilités et les délégations des pouvoirs ou d'autorités des fonctions logistiques :

D'après les responsables de SARL kingdiagnostics, l'entreprise ne dispose d'aucun document qui décrit les responsabilités et les délégations de pouvoir ou d'autorités des fonctions logistiques.

5/ Les actions entreprises pour accroître la satisfaction et la motivation du personnel :

L'entreprise SARL Kingdiagnostics offre des primes pour encourager et motiver ses employés.

## **Conclusion :**

Dans le but de voir à quel niveau le DDMRP constitue une solution d'amélioration de la performance de la chaîne logistique, ce chapitre portait sur l'analyse qualitative à travers un guide d'entretien, interprétation et discussion des résultats obtenus

Suite à l'analyse de guide d'entretien, nous avons pu constater que les problèmes de perturbations de la performance de la chaîne logistique se trouvent à différents niveaux :

### **1/ Le niveau stratégique :**

Il est du ressort de la direction générale dans un premier temps de définir les lignes directrices de la stratégie de l'entreprise ou de l'organisation et de garder un œil sur les aléas de l'environnement, tout comme sur l'état des forces vives de l'organisation.

Dans l'entreprise SARL kingdiagnostics, nous avons pu constater les problèmes suivants :

- Les décisions stratégiques et les objectifs concernant le long terme ne sont pas clair et défini.
- Site inadaptée au besoin réel de l'entreprise
- L'attention de la direction est tournée plus vers le service commercial plutôt que la chaîne logistique dans sa globalité.

## **2/ Le niveau tactique :**

Ce niveau se préoccupe du 'ici' et du 'maintenant', avec des décisions à court terme et Une gestion du risque axée sur des gains immédiats. Au niveau tactique, les leaders doivent trouver un équilibre entre les besoins des membres de l'équipe et les besoins de la mission ou de la situation. Cela exige une combinaison du savoir-agir (savoir, savoir-faire et savoir-être), du pouvoir-agir (lié au type de management) et du vouloir-agir (motivation de l'individu).

L'entreprise SARL kingdiagnostics dispose d'une équipe jeune motivée prête à se dépasser mais elle est inexpérimentée et pas assez formée avec des rôles pas clairement défini.

## **3/ Le niveau opérationnel**

Il concerne le court terme et donc le fonctionnement quotidien de la chaîne logistique.

Dans la logistique en amont, les principaux problèmes relevés sont :

- Mauvaise organisation et optimisation des approvisionnements ;
- Problème de rupture de stock et sur stockage ;
- Gestion des fournisseurs avec attribution comme principale critère le prix d'achat.

Alors qu'au sien du processus de production : principalement des perturbations au niveau de la planification

Et en fin dans la logistique en aval, nous retrouvons les problèmes suivants :

- Mauvaise gestion des commandes ;
- Des retards en terme programme de livraison

De plus, nous avons constaté que la chaîne logistique de l'entreprise n'a jamais été évaluée à travers des indicateurs de performance pour mesurer son efficacité alors que des tableaux de bord opérationnels ont été créés pour l'enregistrement des données journaliers.

Nous déduisons ainsi que le DDMRP peut intervenir comme un outil de gestion des niveaux de stocks, de planification des ordres de fabrication et surtout pour améliorer la gestion des commandes avec des délais de livraison optimales. Mais pour que la chaîne logistique soit plus performante, l'entreprise doit mettre en place en premier une stratégie logistique avec des objectifs clairement définis puis fixer des indicateurs pour les mesurer et penser surtout à soutenir ces cadres par la formation car le capital humain est considérée comme un vecteur de performance en termes d'innovation, de compétitivité et de créativité.

# **Conclusion générale**

La supply chain n'est pas qu'une affaire de logisticiens, mais bien un domaine de la stratégie, centré sur les flux et bien sûr un angle de pilotage de ses processus et sa performance qui dépend de la pertinence des décisions stratégiques, tactiques ou opérationnelles prises au niveau de chacun des processus identifiés dans la stratégie de l'entreprise. Pour soutenir cette stratégie, l'entreprise va alors chercher à identifier des outils et des méthodes qui vont contribuer à l'atteinte de ses objectifs stratégiques et sur lesquels elle va pouvoir agir. Ces méthodes doivent permettre à l'entreprise d'organiser ses activités de suivi, de pilotage et de contrôle de performance, puisque leur maîtrise est un gage de compétitivité.

Le DDMRP a le potentiel de devenir une norme de la chaîne logistique des industries pour la gestion des stocks et l'ordonnancement de la production. Il a la capacité de recentrer la prise de décision en la rendant visuelle et cohérente avec la demande réelle. DDMRP est structuré autour de points de découplage pour contrôler le stock tout au long de la chaîne logistique. Il peut produire des rapports automatiques sur les commandes à lancer et sur les alertes à contrôler. C'est donc un outil multi-niveaux et multitâche qui peut remplacer MRPII et Lean manufacturing dans les entreprises. En effet, l'intérêt pour cette méthode est de plus en plus grand et de plus en plus d'entreprises sont impatientes d'essayer cette nouvelle solution.

Dans ce cadre, notre travail se propose comme une contribution à la compréhension des pratiques de gestion de la chaîne logistique au sein de l'entreprise SARL kingdiagnostics. Elle s'intéresse à l'analyse des niveaux de la supply chain dans le cadre d'essai de mise en place du DDMRP. L'analyse et l'interprétation des résultats de notre étude nous ont montré que les problèmes de la chaîne logistique de l'entreprise commencent aux niveaux stratégique et tactique, ces deux niveaux nécessitent l'intervention de la direction générale par la mise en place d'une stratégie et des objectifs clairement définis. Sachant que la maîtrise des différentes activités de la supply chain, peut fonder un réel avantage concurrentiel, opposable aux concurrents présents sur le marché avec à la clé l'opportunité d'augmenter les ventes et / ou les parts de marché, la direction générale doit intervenir pour soutenir ces cadres par la formation et la définition claire des tâches et des responsabilités. Par contre, les problèmes du niveau opérationnel peuvent être surmontés par mise en place du système DDMRP, qui va permettre une diminution globale du niveau de stock, une augmentation du niveau de service, une réduction des délais grâce aux points de découplage, une aide visuelle pour prioriser les commandes et la planification de la production. De plus,

la méthode semble performante pour tous les types d'industries, à tous les niveaux de la chaîne logistique de la matière première achetée aux fournisseurs, aux produits finis dans les centres de distribution.

La méthode étant assez récente, il reste encore un levier d'amélioration à développer et formaliser dans la solution : des règles plus précises et plus claires pour positionner les buffers et évaluer les facteurs et comment adapter le DDMRP dans un environnement à forte demande. Néanmoins, la méthode est portée et développée par un institut privé, le Demand Driven Institute, qui assure son amélioration et son transfert de connaissances, tout en créant un système plus large autour de la philosophie «Demand Driven»: l'Entreprise Adaptative Demand Driven. Côté académique, la communauté scientifique commence à rattraper son retard sur la solution, en publiant de plus en plus de livres blancs sur le sujet, preuve que la méthode a non seulement un potentiel mais un bel avenir.

A la fin, nous estimons que notre travail a permis principalement d'une part à l'entreprise d'identifier les principales sources de dysfonctionnement de sa propre supply chain , et d'autre part, il constitue aussi pour les travaux de recherche et pour l'entreprise une clarification du positionnement de la méthode DDMRP dans la chaîne logistique et pourrait être également utile pour faciliter sa mise en œuvre. Il est important de relever aussi quelques insuffisances de cette étude, vue la situation sanitaire exceptionnelle du Covid-19, ou les résultats et les conclusions de cette étude sont limités par les outils et techniques de production de données utilisés et par le temps de l'enquête. Les résultats auraient pu être meilleurs, si on aurait pu analyser les données quantitatives du processus production, approvisionnement et gestion des stocks ainsi que le processus de gestion commerciale pour qui permis une meilleure lisibilité de l'objet étudié et affirmer la conclusion avec certitude car la prise de décision est fortement influencée par les chiffres. Autre limite de cette étude qualitative réside dans la manière de procéder à l'enquête qui a été réalisée à distance par téléphone ou par vidéo conférence. Des entretiens sur place auraient sûrement été plus appropriés. L'effort doit évidemment être poursuivi pour améliorer les connaissances en DDMRP, en utilisant des approches complémentaires, notamment à partir des études réelles ou simulateurs à travers le logiciel Arena pour confirmer l'impact de la mise en place du DDMRP sur la performance de la chaîne logistique dans l'environnement algérien. Il serait aussi très intéressant que les futures recherches porteront sur les méthodes de sélection du facteur lead time et du facteur de variabilité qui demeurent à ce jour inconnu.

## **Références bibliographiques**

## Articles

1. Baptiste Pierre., et Robert Pellerin. (2018). «Planification à court terme dans un système de production complexe géré en DDMRP». Papier présenté à la 12ème Conférence internationale de Modélisation, Optimisation et SIMulation (MOSIM). Toulouse, France
2. Batiste Bahu., Laurent Bironneau., Vincent Hovelaque et Laurent Vigouroux (2018). «Le DDMRP : premiers éléments empiriques de compréhension de son choix et de son fonctionnement». Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique et Supply Chain Managemen. Paris, France : hal-01945973ff.
3. Baptiste Bahu., Laurent Bironneau et Vincent Hovelaque. (2019). «Compréhension du DDMRP et de son adoption : premiers éléments empiriques». *Logistique & Management*, Taylor & Francis, 2019,27(1). 10.1080/12507970.2018.1547130 halshs-02024594
4. Bayard Stéphanie., et Frédéric Grimaud. (2018). «Enjeux financiers de DDMRP : une approche simulateur». Papier présenté à la 12ème Conférence internationale de Modélisation, Optimisation et SIMulation (MOSIM). Toulouse, France
5. Dechera Mansour. (2013-2014). «Stratégie de développement des PME et le développement local : Essai d'analyse à partir du cas de la région nord-ouest de l'Algérie». Université d'Oran, faculté des sciences économiques sciences de gestion et sciences commerciales, option : économie régionale et urbaine appliquée, mémoire du magister.
6. El-Tawy Nesrine ET Gallear David. (2011). «Leanness and agility as means for improving supply chains. A case study on egypt». *European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems 2011 (EMCIS2011) May 30-31 2011, Athens, Greece*
7. Ihme Mathias ET Stratton R. (2015). «Evaluating Demand Driven MRP: a case based simulated study». Paper presented at the International Conference of the European Operations Management Association. Neuchatel, Switzerland.
8. Jiang Jingjing et Rim Suk-Chul. (2017). «Strategic WIP Inventory Positioning for Make-to-Order Production with Stochastic Processing Times». *Mathematical Problems in Engineering*. doi.org/10.1155/2017/863597.
9. Khan Mizan., Rocha JR. (1982). «Recurring managerial problems in small business». *American Journal of Small Business*, 7(1).

10. Kortabarria Alaitz., Unai Apaolaza., Aitor Lizarralde et Itxaso Amorrortu. (2018). «Material Management without Forecasting: From MRP to Demand Driven MRP». *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11 (4): 632-650. doi.org/10.3926/jiem
11. Lage Junior Muris ET Moacir Godinho Filho. 2010. "Variations of the kanban system: Literature review and classification." *International Journal of Production Economics*, 125 (1): 13-21. doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.01.009.
12. Laraje Najwa et Lissane Saâd Ella. (2018). «Modélisation UML des processus de planification MRP II et DDMRP : Analyse critique». 11th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management LOGISTIQUA, April 26-27 F.S.T Tangier Morocco.
13. Meinzell Lucas. (2019). «DDMRP: presentation of a new solution of stock management and master production scheduling». Màster Universitari en Supply Chain, Transport Mobilitat (MLTM). Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.
14. Miclo, R., Fontanili, F., Lauras, M., Lamothe, J., & Milian, B. R. (2015). «An empirical study of Demand-Driven MRP». ILS2016, Bordeaux, France.
15. Miclo, R., Fontanili, F., Lauras, M., Lamothe, J., & Milian, B. R. Miclo, F. Fontanili, M. Lauras, J. Lamothe, B. Milian. (2016). « An empirical comparison of MRPII and Demand-Driven MRP». IFAC-Papers OnLine 49-12 1725–1730.
16. Miclo, R., Lauras, M., Fontanili, F., Lamothe, J., Melnyk, S. A. (2018). «Demand Driven MRP: assessment of a new approach to materials management», *International Journal of Production Research*, 1-16.
17. Shiyong, W., W. Jiafu, D. Li, and Z. Chunhua. (2016). «Implementing Smart Factory of Industrie 4.0» An Outlook, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, (4): 1–10. doi:10.1155/2016/3159805
18. Shofa, M. J et Widyarto, W. O. (2017). «Effective production control in an automotive industry: MRP vs. demand-driven MRP», *AIP Conference Proceedings Vol. 1855, No. 1*, p. 020004. AIP Publishing.
19. Smith Chad., Ptak carol ET Dick Ling. (2017). «The Demand Driven Adaptive Enterprise Model: The case for a new system of enterprise management». Demand Driven Institute.
20. Tushabomwe kazooba. (2006). «Causes of small business failure in Uganda: A case study from Bushenyi and Mbarara towns», *African Studies Quarterly*, 8(4).

## **Livres**

1. Barbara Lyonnet, Marie-Pascale Henkel. (2015). « La logistique ».DUNOD. Paris.
2. Blondel François. (2005). «Gestion de la production : Comprendre les logiques de gestion industrielle pour agir», 5ème édition, DUNOD, Paris.
3. Ridha Derrouiche Et Samir Lamouri (2020) Numéro spécial : « Supply Chain 4.0 », Logistique & Management, 28:1, 1-3, DOI : 10.1080/12507970.2020.171833.
4. Fontanille Olivier., Chassende-baroz Éric., CHEFFONTAINES Charles et FRÉMY Olivier. (2010). Pratique du lean : Réduire les pertes en conception, production et industrialisation».Dunod, Paris.
5. Georges Javel. (2010). «Organisation et gestion de la production : Cours avec exercices corrigés». 4ème édition.Dunod.Paris.
6. Lemoigne Remy. (2013). «Supply chain management». Edition Dunod, Paris.
7. Pierre Médan et Gratacap Anne. (2008). « logistique et supply Chain management », édition DUNOD,Paris.
8. Nicole Berthier. (2006). « Les techniques d'enquête en silence sociale, méthode et exercices corrigés».2ème Edition, A. Colin. Paris.
9. Ptak Carol ET Smith Chad. (2011). « Orlicky's material requirement planning». (3e édition). McGraw-Hill.
10. Ptak Carol ET Smith Chad. (2016). « Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP) ». Industrial Press Inc. ISBN-13: 978-0831135980.
11. Thierry Roques. (2015). « Optimisez votre chaîne logistique : Prévoir la demande. Gérer les approvisionnements et les stocks». (Gestion Futée) (French Edition).
12. Zghal Riadh. (1991). «Méthodologie de recherche en sciences sociales». Edition CLE, Tunisie.

## **Mémoires**

1. Brahimi Billal et Saadi Mohamed Amine. (2019). «Amélioration de la planification de la production de la chaine logistique par l'application de la méthode DDMRP». Thèse de master 2. Université Aboubakr Belkaïd, Tlemcen.
2. Hietikko Jari. (2014). « Supply Chain Integration with Demand Driven Material Requirement». Mémoire de maîtrise en management industriel. Université de Vaasa, Finlande

3. Ihme Mathias. (2015). « Interpreting and applying Demand Driven MRP, A case study». Thèse de doctorat. Université de Nottingham Trent, Allmagne.
4. Milco Romaine. (2016). «Challenging the “Demand Driven MRP” Promises: A Discrete Event Simulation Approach». Thèse de doctorat, Mines d’Albi, France 13.
5. Wajd Tounsi. (juin 2018). «Comparaison des approches DDMRP et EOQ : modélisation et simulation d’un cas d’étude». Thèse de master 2. Université de Montréal ; Canada.

## **Revues**

1. Guilhot Bernard. (2000). «Défaillance d’entreprise : soixante-dix ans d’analyses théoriques et empiriques». Revue française de gestion, (130).
2. Ministère de la Petite et Moyenne Entreprise et de l’Artisanat. (2019). Direction Générale de la Veille Stratégique, des Etudes et des Systèmes d’Information, «Bulletin d’information statistique», indicateurs de l’année 2019, n°35.

# **ANNEXES**

**ANNEXE A**  
**GUIDE D'ENTRETIEN**

## Guide d'entretien

### Présentation de l'intervieweur

Bonjour, je m'appelle Tadjouri Badea , étudiante en master management par la qualité .Je réalise un stage de fin d'étude dans l'entreprise de SARL kingdiagnostics, ma problématique porte sur le diagnostic des niveaux de performance de la chaine logistique de l'entreprise pour permettre la mise en place du l'outil DDMRP. La durée de cet entretien n'excédera pas 1h30. Au cours de l'entretien, j'aimerais que nous abordions les thèmes suivants :

Rôle et compétence des pilotes de la chaine logistique, stratégie logistique de l'entreprise, les processus de la logistique de l'entreprise, évaluation de la chaine logistique de l'entreprise et développement de la relation dans la chaine logistique.

#### **A/ Stratégie logistique de l'entreprise :**

1. Quelle sont les principales axes stratégique de l'entreprise ?
2. Quelle est l'importance donnée par l'entreprise à la logistique ?
3. Pouvez-vous nous décrire les principaux axes sur lesquels se base la stratégie logistique de l'entreprise ?
4. Quelle sont les projets de développement pour améliorer la logistique de l'entreprise ?

#### **A/ Rôle et compétence des pilotes de la chaine logistique :**

1. Quel poste occupez-vous ?
2. Depuis quand occupez-vous ce poste ?
3. Pouvez-vous nous présenter brièvement vos expériences professionnelles ?
4. Est-ce que votre formation initiale est complémentaire avec le poste que vous occupez actuellement ?
5. Avez-vous bénéficié d'une formation professionnelle par rapport votre poste ? comment qualifiez-vous cette formation ?
6. Cette formation vous a-t-elle permis de mieux gérer votre poste ? Comment ?

#### **C/ Les processus de la logistique de l'entreprise :**

1. Comment décrirez-vous votre processus au sien de l'entreprise ?
2. Comment votre processus est suivi ?
3. Comment vous assurez la conformité des outputs et des inputs de votre processus ?
4. Existe-t-elle une documentation concernant les modes opératoires de votre processus ?
5. Quelles sont les contraintes au quel fait face votre processus par rapport à la gestion de la chaine logistique ?
6. Quelles sont les procédures de dépannage prévues pour éviter la rupture de la chaîne logistique quand un imprévu se produit, que ce soit pour les matières premières ou les produits finis ?

#### **D/ Evaluation de la chaine logistique de l'entreprise**

1. Comment les fournisseurs et prestataires de service logistique sont-ils évalués dans l'entreprise ?
2. Les objectifs de performance de chaîne sont-ils clairement définis, compris et communiqué ?
3. Quel sont les objectifs que vous fixez pour les respects des programmes de livraison en respectant les règles de la chaîne logistique ?
4. Comment identifiez-vous et mesurez-vous les coûts et délais logistiques par rapport votre processus ?
5. Quelles procédures d'échanges d'informations ont été mises en place dans l'entreprise ?
6. Comment assurez-vous l'efficacité du système d'information ?

#### **E/ Gestion des relations internes et externes dans la chaine logistique :**

1. Comment la traçabilité de chaque lot est-elle assurée tout au long du processus ?
2. Quelle sont les méthodes mise en place entre les pilotes de la chaine logistique pour gérer les sujets quotidiens et les situations d'interruption ?
3. De quelle façon la satisfaction client est-elle suivie et ses résultats diffusés dans le cadre de l'amélioration continue ?
4. les responsabilités et les délégations de pouvoirs ou d'autorités des fonctions logistiques sont-elles clairement définies et documentées ?
5. Comment l'entreprise procède pour stimuler la créativité et accroître la motivation entre le personnel ?

**ANNEXE B**

**L'ORGANISATION GENERALE DES  
PRODUITS DE L'ENTREPRISE**

<b>GAMME</b>	<b>ECHANTILLON ANALYSE</b>	<b>PRODUIT</b>	<b>FORMAT</b>
CHIMIE DES URINES	URINE	KASHIF 10	BANDELETTE
CHIMIE DES URINES	URINE	URINE CHECK 10	BANDELETTE
CHIMIE DES URINES	URINE	KASHIF 5	BANDELETTE
INFECTIOLOGIE / VIROLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	HIV 1/2	BANDELETTE
INFECTIOLOGIE / VIROLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	HCV	BANDELETTE
INFECTIOLOGIE / VIROLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	HBS	BANDELETTE
INFECTIOLOGIE / BACTERIOLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	TPHA	BANDELETTE
GYNÉCOLOGIE	URINE	KING HCG	CASSETTE
GYNÉCOLOGIE	URINE	BIO HCG CHECK	CASSETTE
GYNÉCOLOGIE	URINE	KING LH	CASSETTE
GYNÉCOLOGIE	URINE	LH OVULA	CASSETTE
INFECTIOLOGIE / VIROLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	HIV 1/2	CASSETTE
INFECTIOLOGIE / VIROLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	HCV	CASSETTE
INFECTIOLOGIE / VIROLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	HBsAg	CASSETTE
INFECTIOLOGIE / BACTERIOLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	TPHA	CASSETTE
INFECTIOLOGIE / PARASITOLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	MALARIA	CASSETTE
CARDIOLOGIE	SANG/SÉRUM/PLASMA	TROMPONINE C	CASSETTE
GYNÉCOLOGIE	URINE	HCG KING	SYTLO
GYNÉCOLOGIE	URINE	HCG BIO CHECK	STYLO
GYNÉCOLOGIE	URINE	LH OVULA	STYLO
GYNÉCOLOGIE	URINE	LH KING	STYLO
TOXICOLOGIE	URINE	NARCO 06/MDMA	PANEL / CUP
TOXICOLOGIE	URINE	NARCO 06/BAR	PANEL / CUP
TOXICOLOGIE	URINE	NARCO 06/MDMA SENSIBLE	PANEL /CUP
TOXICOLOGIE	URINE	NARCO 06/BAR SENSIBLE	PANEL /CUP
TOXICOLOGIE	URINE	NARCO 10	CUP

**ANNEXE C**

**PROCESSUS APPROVISIONNEMENT  
ET GESTION DE STOCK DE SARL  
KINGDIAGNOSTICS**






SARL KING DIAGNOSTICS

**FICHE PROCESSUS GERER  
L'APPROVISIONNEMENT LE STOCK**

PR.4  
V. 01  
Date : 02/01/2018  
Page 1 sur 4

Document	Nature	Code	N° Version	Date d'application	Motifs de la révision
FICHE PROCESSUS GERER L'APPROVISIONNEMENT ET LE STOCK	Processus	PR.4	01	03 JAN. 2018	Création

	Nom, Prénom	Fonction	Date	Signature
<b>Auteur</b>	BENIMAM NOURELHOUDA	DIRECTRICE TECHNIQUE	02 JAN. 2018	
<b>Vérificateur</b>	BOUAZIZ SIHEM	RESPONSABLE D'APPROVISIONNEMENT ET GESTION DE STOCK	02 JAN. 2018	
<b>Approbateur</b>	AMRANE ALI	DIRECTEUR GENERAL (Gérant)	02 JAN. 2018	



# FICHE PROCESSUS GERER L'APPROVISIONNEMENT LE STOCK

**Finalité du processus :**

Mettre à disposition la MP Et consommables pour ensemble de structure de entreprise en terme de qualité, quantité et délai,  
Gérer les mouvements des PF  
Veiller à la préservation de la qualité de PF

**Pilote :** Gestionnaire de stock

**Objectifs :**

- stocks en quantité suffisante.
- éviter toute rupture de stock.
- Evaluation des fournisseurs

**éléments d'entrées :**

- Fiche demande d'achat
- Facture / Bon de livraison / LISTE DE colisage
- Fiche journalière production
- Bon de livraison et facture

**Etapas**

1. Traiter les demandes d'achat
2. Sélectionner et évaluer les fournisseurs
3. Elaborer la situation du mouvement du stock
4. Codifier et Marquer le stock par article (étiquetage des caisses en carton)
5. Traiter les non-conformités des achats (fiche de non-conformité)

**Nature du processus :** Processus opérationnel

**Type :** Pilotage

**Indicateurs :**

- stock minimum à avoir
- notation des fournisseurs

**Fournisseurs :**

- Toutes les structures
- Fournisseur étranger
- Responsable de production
- commercial

**Documents émis**

Bon de commande

Bon de réception  
Pour les entrés en prévenance des fournisseurs

Modèle étiquette

Fiches de stock  
(fichier Excel)

Fiches mouvement de stock  
(fichier Excel)

Bon de sortie magasin  
Pour les zones de production (AC, MP, ACS)

Bon de retour PF  
(Mise en quarantaine)

**Responsabilités**

Gestionnaire de stock

Gestionnaire de stock

Magasinier

Gestionnaire de stock

Gestionnaire de stock

Gestionnaire de stock

Gestionnaire de stock  
Magasinier

Gestionnaire de stock  
Magasinier



<b>Eléments de sortie</b>	<b>Clients :</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Fichier des fournisseurs</li><li>La nomenclature des activités stockées</li><li>Bon de réception</li><li>Bon d'entrée</li><li>Bon de sortie magasin</li><li>Fiche demande Achat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Magasinier</li></ul>

**ABRIVIATION :**

<b>AC</b>	Article de Conditionnement
<b>ACS</b>	Accessoires
<b>DC</b>	Directeur Commercial
<b>DFC</b>	Directeur des finances et comptabilité
<b>DG</b>	Directeur General
<b>DRH</b>	Directeur des ressources humaines
<b>DT</b>	Directeur Technique
<b>GS</b>	Gestionnaire de Stock
<b>PF</b>	Produit Fini
<b>RP</b>	Responsable Production
<b>RQ</b>	Responsable Qualité



SARL KING DIAGNOSTICS

**FICHE PROCESSUS GERER  
L'APPROVISIONNEMENT LE STOCK**

PR.4

V. 01

Date : 02/01/2018

Page 4 sur 4

**Tableau d'interfaces processus :**

Etapes	DG (Gérant)	DT (RMQ)	RQ	DC	RP	GS / ACHAT	DFC	GRH	Magasinier	client	sous-traitant	fournisseur
1		1	1	1	1	1	1	1	1			
2						2						2
3				2	2	3						
4						4			4			
5		5	5		5	5						5

**ANNEXE D**

**PROCESSUS DE PRODUCTION DE**  
**SARL KINGDIAGNOSTCIS**



SARL KING DIAGNOSTICS

## FICHE PROCESSUS : FABRIQUER LES TDR

PR.3  
V. 01  
Date : 06/02/2018  
Page 1 sur 5

Document	Nature	Code	N° Version	Date d'application	Motifs de la révision
FABRIQUER LES TDR	Processus	PR.3	01	07 FEV. 2018	Création

	Nom, Prénom	Fonction	Date	Signature
Auteur	BOUKHARI FOUAD	DIRECTEUR QUALITE	06 FEV. 2018	
Vérificateur	BENIMAM NOURELHOUDA	DIRECTRICE TECHNIQUE	06 FEV. 2018	 SARL KING DIAGNOSTICS Direction Technique 1 A, Route de BARBASSA - KOLEA (W. TIRASA)
Approbateur	AMRANE ALI	DIRECTEUR GENERAL (Gérant)	06 FEV. 2018	 ش.ذ.م.م. كينج دياغنوستيك صناعة المنتجات الصيدلانية 131 طريق برباسة بلدية القليعة تيرانسا س.ت.رقع: 06 ب 42/00-0523449

**FICHE PROCESSUS : FABRIQUER LES  
TDR****Finalité du processus : vérifier la conformité des TDR produit****Pilote** : Responsable contrôle qualité**Nature du processus** : Processus opérationnel**Type** : Pilotage**Objectifs :**

Réduire les rebuts  
Respecter la réglementation en vigueur

• **Indicateurs :****Taux de rebuts****Éléments d'entrées**

- Packing list
- Certificats d'analyses des membranes
- Fiche technique des membranes
- Bon de livraison
- Bon de livraison pour AC/ACS
- Fiche technique des contrôles
- Revue d'offre
- VDL
- Programme d'importation

**Fournisseurs**

- Fournisseur a l'import
- Fournisseurs locaux
- DC
- RP
- DT

**Etapas**

1. Réceptionner de la MP / AC / ACS
2. Planifier le contrôle de la matière première
3. Vérifier les conditions de stockage en amont de la production
4. Vérifier et étalonner les équipements de fabrication, régler les machines
5. Contrôler les étuis, les sachets anti humidité et tampons
6. Contrôler les TDR en cours de fabrication
7. Contrôler les produits semi-finis et produits finis
8. Traiter les produits non conformes
9. Elaborer le certificat d'analyse
10. Consolider le dossier de lot
11. Libérer le PF

**Documents émis****Responsabilités**

Fiche de contrôle à la réception

DT, RQ,GS

Fiche de planification du contrôle à la réception

RQ

Fiche de Vie

DT, RP

Fiche de contrôle analytique

RQ

Fiche de conformité

RQ, DT,RP

Certificat d'analyse

RQ, DT

Fiche de libération du PF

RQ, RP,GS

**FICHE PROCESSUS : FABRIQUER LES  
TDR****Éléments de sortie**

Fiche de contrôle à la réception  
Fiche de planification du contrôle de la matière première  
Fiche de conformité des bandelettes  
Fiche de contrôle qualité  
Fiche de non-conformité  
Fiche de libération du PF  
Certificat d'analyse du PF

**Clients :**

DT  
DT  
RP  
DT, RP  
GS, DC  
DT, client final

**ABRIVIATION :**

<b>AC</b>	Article de Conditionnement
<b>ACS</b>	Accessoires
<b>DC</b>	Directeur Commercial
<b>DT</b>	Directeur Technique
<b>GS</b>	Gestionnaire de Stock
<b>PF</b>	Produit Fini
<b>RP</b>	Responsable Production
<b>RQ</b>	Responsable Qualité
<b>VDL</b>	Vide De Ligne



SARL KING DIAGNOSTICS

**FICHE PROCESSUS : FABRIQUER LES  
TDR**

PR.3  
V. 01  
Date : 06/02/2018  
Page 4 sur 5

**Tableau d'interfaces processus :**

Etapes	Gérant	DT	DQ	DC	RP	GS	Achats	DFC	GRH	Magasinier	client	sous-traitant	fournisseur
1		1 ←	1			→ 1							
2	2 ←	2 ←	2										
3			3			→ 3	→ 3						
4			4			→ 4	→ 4						
5		5 ←	5		→ 5								
6			6		→ 6								
7		7 ←	7										
8		8 ←	8	→ 8							→ 8		
9		9 ←	9										
10			10	→ 10		→ 10		→ 10					

**ANNEXE E**  
**PROCESSUS GESTION COMMERCIAL**  
**DE SARL KINGDIAGNOSTICS**

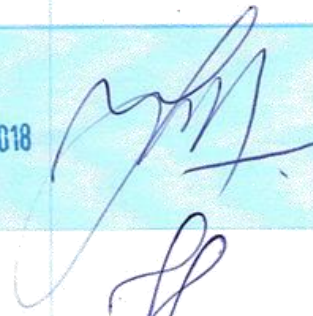




SARL KING DIAGNOSTICS

## FICHE PROCESSUS : TRAITER LES CONSULTATIONS ET AO

PR.1  
V. 01  
Date : 10/01/2018  
Page 1 sur 4

Document	Nature	Code	N° Version	Date d'application	Motifs de la révision
TRAITER LES CONSULTATIONS ET AO	Processus	PR.1	01	10 JAN 2018	Création

	Nom, Prénom	Fonction	Date	Signature
Auteur	BETTACHE AMINE	DIRECTEUR COMMERCIAL	10 JAN. 2018	
Vérificateur	BENIMAM NOURELHOUDA	DIRECTRICE TECHNIQUE	10 JAN. 2018	
Approbateur	AMRANE ALI	DIRECTEUR GENERAL (Gérant)	10 JAN. 2018	



## FICHE PROCESSUS : TRAITER LES CONSULTATIONS ET AO

**Finalité du processus :** satisfaire pleinement les clients, réaliser les objectifs assignés à la DC, consolider le portefeuille clients

**Pilote :** Directeur Commercial

**Nature du processus :** Processus opérationnel

**Type :** Pilotage

**Objectifs :**

- Avoir des nouveaux clients
- Augmenter le chiffre d'affaire
- Satisfaire le client

**Indicateurs :**

- Taux de satisfaction des clients
- Taux de traitement des réclamations clients
- Temps de traitement moyen des Non-Conformités clients
- Délai d'expédition commande (jours)
- Chiffre d'affaire mensuel
- Nombre de clients contacté

**éléments d'entrées**

- Cahier de charges
- Documents administratifs
- Documents de conformité & fiches techniques
- Documents comptables
- Avis d'attribution
- Contrat / bon de commande
- Réclamation clients

**Fournisseurs**

- Clients
- Administration de l'entreprise
- Direction technique
- Direction générale
- client

**Etapes**

1. réceptionner le cahier de charges
2. Elaborer l'offre administrative
3. Procéder à la revue d'offre
4. Elaborer l'offre technique
5. Elaborer l'offre financière
6. Consolider l'offre globale
7. Transmettre l'offre au client
8. Réceptionner avis d'attribution
9. 1<sup>er</sup> cas : offre non retenue, analyser les causes de non attribution
10. 2<sup>ème</sup> cas : offre retenue, établir un contrat ou recevoir un bon de commande
11. Etablir la fiche de préparation de la commande
12. Etablir les factures & bons de livraison
13. Procéder à la livraison et mise à disposition du produit
14. Mesurer le degré de satisfaction clients
15. Traiter les réclamations clients

**Documents émis**

Revue d'offre

Documents de conformité

Offre globale

Offre soumissionnée

Contrat

Fiche de prédatation de commande

Factures & BL

Enquête Satisfaction clients

**Responsabilités**

Directeur Commercial, DT, Contrôle qualité, DG

DT  
RQ

Direction commerciale & Direction Générale

Direction commerciale

Gérant  
Directeur Commercial  
Direction commerciale

Direction commerciale

Direction commerciale  
Direction Générale

DC



## FICHE PROCESSUS : TRAITER LES CONSULTATIONS ET AO

### Eléments de sortie

- offre administrative
- Revue d'offre
- Fiche de préparation de commande
- Factures & BL
- Produits mis à disposition du client
- Enquête satisfaction client
- Mesure de satisfaction client



### Clients

Client final

RP

Direction technique & contrôle qualité

### ABRIVIATION :

<b>DC</b>	Directeur Commercial
<b>DFC</b>	Directeur des finances et comptabilité
<b>DG</b>	Directeur General
<b>DQ</b>	Direction De la Qualité
<b>DRH</b>	Directeur des ressources humaines
<b>DT</b>	Directeur Technique
<b>GS</b>	Gestionnaire de Stock
<b>RP</b>	Responsable Production
<b>RQ</b>	Responsable Qualité



SARL KING DIAGNOSTICS

## FICHE PROCESSUS : TRAITER LES CONSULTATIONS ET AO

PR.1  
V. 01  
Date : 10/01/2018  
Page 4 sur 4

**Tableau d'interfaces processus :**

Etapes	Gérant	DT	DQ	DC	RP	GS	Achats	DFC	GRH	Magasinier	client	sous-traitant	fournisseur
1				1 <							1		
2				2									
3	3 <	3 <	3 <	3 <	> 3			> 3					
4		4	4	4	4								
5	5 <			5									
6	6 <			6									
7				7							> 7		
8				8 <							8		
9				9 <							9		
10				10 <							10		
11				11	> 11								
12				12							> 12		
13				13							> 13		
14				14							> 14		
15				15							> 15		